

Экономика. Управление в социальных и
экономических системах
Economics. Governance in social and economic
systems

УДК 338

DOI: 10.47351/2658-7874_2020_2_2_25

**Методология и эмпирическая база анализа влияния
прямых иностранных инвестиций на деятельность
отечественных нефтегазовых компаний¹**



Гапоненко Владимир Федосович

Академия управления МВД России, Россия, 125993, г. Москва, ул. Зои и Александра Космодемьянских, д. 8. Финансовый университет при Правительстве РФ, Россия, 125993 (ГСП-3), г. Москва, Ленинградский просп., 49.

Доктор экономических наук, профессор.
profgaponenko@gmail.com, +79035929078

Аннотация. Статья посвящена методологии и эмпирической базе анализа влияния прямых иностранных инвестиций (ПИИ) на деятельность отечественных нефтегазовых компаний с иностранными инвестициями в контексте экономической безопасности. В настоящее время анализ влияния ПИИ на деятельность отечественных нефтегазовых компаний с иностранными инвестициями в контексте экономической безопасности предполагает изучение большого количества факторов.

© Гапоненко В.Ф., 2020

¹ Статья выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) – Договор № 18-010-01061/20 по проекту: «Моделирование стратегии инновационного развития и импортозамещения нефтегазового комплекса России в контексте экономической безопасности»

Для успешного достижения целей будущих исследований была выбрана модель панельной регрессии, показывающая зависимость выбранного показателя от определенного фактора. Указано, что поскольку анализ модели предполагает использование большого количества влияющих переменных, то множественная модель панельной регрессии рассматривается в качестве базовой. Определение базовых переменных модели осуществлялось под влиянием исследований американских экономистов Чарльза Кобба и Пола Дугласа в области определения зависимости выручки от факторов производства. Влияние ПИИ на эффективность деятельности отечественных нефтегазовых компаний в Российской Федерации выражается через спилловер-эффекты. В данной статье рассмотрены три вида спилловер-эффектов. Они рассчитаны с учетом выделения следующих видов спилловер-эффектов: горизонтальный и введены два вертикальных спилловер-эффекта. В будущем исследовании будет использована модель межотраслевого баланса Леонтьева, именуемая «затраты - выпуск». Базисом данного анализа являются внутренние операции отечественных нефтегазовых компаний и соответствующих отраслей, что подразумевает закрытую модель. Матрица показателей взаимосвязи отраслей в России рассчитывается Всемирной базой данных по затратам и выпуску и Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Классификация отраслей в этих базах данных совпадает с классификацией ОКВЭД – общероссийским классификатором видов экономической деятельности. Для того чтобы, как можно точнее оценить влияние ПИИ на деятельность российских нефтегазовых компаний применена методика анализа среды функционирования - data envelopment analysis (DEA). Таким образом, в ходе будущего исследования будут получены результаты, позволяющие сделать выводы в сфере анализа включённых в функцию Кобба-Дугласа спилловеров и показывающие, существуют ли подобные эффекты в российской экономике и какое влияние они могут оказывать на эффективность деятельности отечественных нефтегазовых компаний в контексте экономической безопасности.

Ключевые слова: прямые иностранные инвестиции, модель панельной регрессии, модель межотраслевого баланса; методика анализа среды функционирования.

Methodology and empirical base for analyzing the impact of foreign direct investment on the activities of domestic oil and gas companies¹

Vladimir Gaponenko

Academy of management of the Ministry of internal Affairs of Russia, 8, Zoya and Alexander Kosmodemyanskikh str., Moscow, 125993, Russia.

Financial University under the government of the Russian Federation, 49 Leningradsky prosp., Moscow, 125993 (GSP-3), Russia.

Doctor of Economics, Professor.

progaponenko@gmail.com, +79035929078

¹ The article was supported by the Russian Foundation for basic research (RFBR) – Agreement No. 18-010-01061 / 20 on the project: "Modeling the strategy of innovative development and import substitution of the Russian oil and gas complex in the context of economic security»

Annotation. The article is devoted to the methodology and empirical basis for analyzing the impact of foreign direct investment (FDI) on the activities of domestic oil and gas companies with foreign investment in the context of economic security. Currently, the analysis of the impact of FDI on the activities of domestic oil and gas companies with foreign investments in the context of economic security involves the study of a large number of factors.

To successfully achieve the goals of future research, a panel regression model was chosen, showing the dependence of the selected indicator on a certain factor. It is indicated that since the analysis of the model involves the use of a large number of influencing variables, then the multiple panel regression model is considered as the basic one. The definition of the basic variables of the model was carried out under the influence of research of American economists Charles Cobb and Paul Douglas in the field of determining the dependence of revenue on factors of production. The impact of FDI on the performance of domestic oil and gas companies in the Russian Federation is expressed through spillover effects. This article discusses three types of spillover effects. They are calculated taking into account the selection of the following types of spillover effects: horizontal and two vertical spillover effects introduced. The future research will use Leontiev's input-output model of input-output. The basis of this analysis is the internal operations of domestic oil and gas companies and related industries, which implies a closed model. The matrix of indicators of interconnection of industries in Russia is calculated by the World Database on Input and Output and the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). The classification of industries in these databases coincides with the classification of OKVED, the all-Russian classifier of types of economic activity. In order to assess as accurately as possible the impact of FDI on the activities of Russian oil and gas companies, a data envelopment analysis (DEA) was applied. Thus, in the course of future research, results will be obtained that allow drawing conclusions in the field of analysis of the spillovers included in the Cobb-Douglas function and showing whether there are such effects in the Russian economy and what impact they can have on the performance of domestic oil and gas companies in the context of economic security.

Keywords: foreign direct investment, panel regression model, intersectoral balance model; methodology for analyzing the operating environment

Введение. В настоящее время, в условиях низких мировых цен на энергоносители, анализ деятельности отечественных нефтегазовых компаний приобретает особую актуальность. Отечественные нефтегазовые компании вынуждены действовать в условиях падения спроса на энергоносители и значительного снижения мировых цен. Кроме того, иностранные санкции препятствуют строительству инфраструктуры, в частности трубопровода «Северный поток 2». На деятельность нефтегазовых компаний также оказывают влияние прямые иностранные инвестиции.

1. Методология исследования. Анализ влияния прямых иностранных инвестиций (ПИИ) на деятельность отечественных

нефтегазовых компаний с иностранными инвестициями в контексте экономической безопасности предполагает изучение большого количества факторов [1,4]. Для успешного осуществления задач исследования была выбрана модель панельной регрессии, показывающая зависимость выбранного показателя от определенного фактора. Поскольку анализ модели предполагает использование большого количества влияющих переменных, множественная модель панельной регрессии рассматривалась в качестве базовой. В таком случае наиболее общая формула модели будет выглядеть следующим образом:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_m) + \varepsilon, \quad (1)$$

где y – зависимая переменная (результативный признак);

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$ – независимые переменные (признаки-факторы);

ε – ошибка прогноза.

Определение базовых переменных модели осуществлялось под влиянием исследований американских экономистов Чарльза Кобба и Пола Дугласа в области определения зависимости выручки от факторов производства. Впервые функция Кобба-Дугласа была использована в 1928 году в работе «Теория производства», объяснив зависимость объёма выпуска продукции от затрачиваемого труда и капитала на основе данных обрабатывающей промышленности США [9]. Таким образом, общий вид функции Кобба-Дугласа будет выглядеть следующим образом:

$$Q = L^\alpha * K^\beta, \quad (2)$$

где Q – выручка;

L – численность персонала в компании;

α – коэффициент эластичности по труду;

K – объём активов компании;

β – коэффициент эластичности по активам.

Для целей исследования приведем базовую формулу функции Кобба-Дугласа к линейному виду, прологарифмировав её составляющие и придав коэффициентам эластичности однородный вид:

$$\ln Q = \beta_1 * \ln K + \beta_2 * \ln L \quad (3)$$

Получившаяся формула отображает линейную зависимость между выручкой компании и двумя факторами – количеством работников и объёмом активов.

Использование в исследовании функции Кобба-Дугласа предполагает добавление в линейную зависимость ряда факторов, которые:

- характеризуют нефтегазовую компанию как реципиента прямых иностранных инвестиций;
- показывают взаимозависимость присутствия нефтегазовых компаний с долей ПИИ на рынке и эффективности деятельности российских компаний;
- предполагают наличие импортных и экспортных эффектов, влияющих на эффективность деятельности компаний и напрямую связанных с введенными контрмерами.

Обозначим долю прямых иностранных инвестиций в капитале нефтегазовой компании (Organization Share Direct) как OSDirect. Введение данного фактора в функцию Кобба-Дугласа позволит проанализировать влияние иностранных капиталовложений на результирующий фактор выручки.

Влияние ПИИ на эффективность хозяйствующих субъектов в Российской Федерации выражается через спилловер-эффекты [3,5]. В исследовании рассмотрим три вида спилловер-эффектов. Они будут рассчитаны исходя из работы Федоровой Е.А., Барихиной Ю.А. [7], в которой определен горизонтальный и введены два вертикальных спилловер-эффекта.

Горизонтальный спилловер-эффект для нефтегазовой отрасли

j (HORIZ_{jt}):

$$\text{HORIZ}_{jt} = \frac{\sum_{i:i \in j, FS_{ij,t} \geq 0,1} FS_{i,j,t} FA_{i,j,t}}{\sum_{i:i \in j} FA_{i,j,t}}, \text{ где} \quad (4)$$

$FS_{i,j,t} \geq 0,1$ – доля иностранного капитала в фирме i за время t в секторе j ;

$FA_{i,j,t}$ – стоимость внеоборотных активов фирмы i за время t в секторе j .

Прямой спилловер-эффект для нефтегазовой отрасли j (FORW_{jt}) - определяется по формуле (5)

$$\text{FORW}_{jt} = \sum_{k:k \neq j} \beta_{kj,t} \text{HORIZ}_{jt}, \text{ где} \quad (5)$$

$\beta_{kj,t}$ – доля потребления сектором k продукции, произведенной сектором j за время t .

Обратный спилловер-эффект для нефтегазовой отрасли j (BACK_{jt})— определяется по формуле (6)

$$\text{BACK}_{jt} = \sum_{k:k \neq j} \beta_{jk,t} \text{HORIZ}_{jt}, \quad (6)$$

$\beta_{jk,t}$ – доля выпуска сектора j продукции, потребленного сектором k за время t .

Для получения β -коэффициента, в исследовании будет использована модель межотраслевого баланса Леонтьева, именуемая «затраты - выпуск». Базисом данного анализа будут являться внутренние операции нефтегазовых компаний или отраслей, что подразумевает закрытую модель. Матрица показателей взаимосвязи отраслей в России рассчитывается Всемирной базой данных по затратам и выпуску и Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Классификация отраслей в этих базах

данных совпадает с классификацией ОКВЭД - общероссийским классификатором видов экономической деятельности.

Таким образом, анализ включённых в функцию Кобба-Дугласа спилловеров-эффектов показывает, существуют ли подобные эффекты в российской экономике и какое влияние они оказывают на эффективность деятельности нефтегазовых компаний.

С учётом всех добавочных факторов функция Кобба-Дугласа приобретает вид:

$$\begin{aligned} \ln(Q_{jt}) = & \eta_0 + \eta_1 \ln(\text{OSDirect}_{jt}) + \eta_2 \ln(\text{TA}_{jt}) + \eta_3 \ln(\text{NumEmployees}_{jt}) \\ & + \gamma_1 \ln(\text{HORIZ}_{\text{countryjt}}) + \gamma_2 \ln(\text{BACK}_{\text{countryjt}}) + \\ & + \gamma_3 \ln(\text{FORW}_{\text{countryjt}}) \end{aligned} \quad (7)$$

Таблица 1. Факторы влияния

Условное обозначение	Наименование влияющего фактора
X_1	Доля ПИИ в капитале компании (OSDirect)
X_2	Объём активов компании (TA)
X_3	Количество сотрудников в компании (NumEmployees)
X_4	Горизонтальный спилловер для группы стран/или определенной страны, в зависимости от гипотезы $\text{HORIZ}_{\text{countryjt}}$
X_5	Обратный вертикальный спилловер для определенной группы стран/ или определенной страны, в зависимости от гипотезы $\text{BACK}_{\text{countryjt}}$
X_6	Прямой вертикальный спилловер для определенной группы стран / или определенной страны, в зависимости от гипотезы $\text{FORWARD}_{\text{countryjt}}$

Источник: составлено автором на основе функции Кобба-Дугласа

Панельно-регрессионный анализ проводился с использованием языка R.

Для того чтобы, как можно точнее оценить влияние прямых иностранных инвестиций на деятельность российских нефтегазовых компаний, применена методика анализа среды функционирования (англ. – data envelopment analysis, далее - DEA).

DEA - метод математического линейного программирования. Модель DEA в течение всего времени, с момента ее разработки (с 1957 года) постоянно изменяется и дополняется и даже в настоящее время. Ее можно применить в очень широком спектре исследований эффективности и производительности. Главное преимущество метода DEA заключается в том, что он может оценить одновременно несколько параметров на входах и также на выходах. При последующем анализе и вычислениях обычно применяется система гибких весов, что исключает субъективную оценку любого из параметров и позволяет достичь более объективных результатов. Однако, данный метод достаточно чувствителен к входным параметрам. Поэтому любые изменения во входящих данных могут привести к иным результатам, отличным от первичных.

Методом DEA можно провести тщательный многосторонний анализ и оценку:

- эффективности деятельности нефтегазовой компании, будь то техническая или производственная эффективность (результатами которой послужит информация об объеме и качестве выпускаемой продукции);
- эффективности менеджмента или управленческой эффективности (ее результаты будут демонстрировать устойчивость нефтегазовой компании, степени управляемости и контролируемости, а также возможностей повышения данных показателей);
- экономической и финансовой эффективности (результатами которой будет оценка показателей рентабельности, объемов выручки).

Также многие авторы пользуются данной моделью и для оценки такого параметра, который от части важен некоторым компаниям, в особенности тем, кто занимается переработкой нефти и газа, тяжелым производством, химией – экологической эффективности, которая может измерить чистоту производственных процессов, количество выбросов, а также качество экологической безопасности в компании и регионе местонахождения.

Исследователи могут самостоятельно корректировать входящие параметры, которые будут необходимы при оценке той или иной эффективности, то есть в зависимости от того, что подвергается исследованию. Так например, с помощью данной модели была оценена эффективность Supply-chain менеджмента Китайских ТНК (Wong W.P., Wong K.Y., 2007) [11], где применены одни входящие параметры, отвечающие за эффективность цепочки поставок, операционная эффективность (Dwivedi A., 2012) [12], (Halkos G., Tzeremes N., 2010) [13], где за основу были взяты базовые показатели операционной деятельности предприятий, эффективность деятельности банков и банковской отрасли (Cheng, Lu, & Mukashev, 2013) [14], (Shirvani, Taj, & Mirshab, 2011) [15], (Reddy S., Subramanyam T., 2011) [16], (Федорова Е.А. и др. 2016) [8] и даже эффективность корпоративного управления и устойчивого развития на отдельно созданной выборке компаний (Leia M., Zhao X., Dengb H., Tanb K., 2013) [17].

DEA анализ имеет широкое применение в отечественных и западных исследованиях. Например, в исследовании авторов Конюхова В.Ю., Красиковой Т.Ю. [6] оценке подвергается эффективность кластерной экономики на основе метода DEA. Они разработали и предложили модернизированную модель данного метода, которая позволяет оценить инвестиции в кластер (имеется ввиду совокупность отраслей – отраслевой кластер) на различных этапах его функционирования, а также они разработали систему показателей оценки, которые присущи данному анализу. Особенности использования метода DEA для оценки эффективности деятельности предприятий представлены в исследовании Федотова Ю.В.[9]. Оценка предприятий оборонной промышленности на основе DEA

представлена в исследовании Федоровой Е.А и др. [8] В этом исследовании оценивается операционная (по рентабельности) и технологическая эффективность предприятий оборонно-промышленного комплекса и был сделан вывод, что метод DEA был применен, потому что стандартные показатели операционной эффективности (показатели прибыли и рентабельности) могут не учитывать ориентированность предприятий на внешние контракты и заинтересованность государства.

Перейдем к рассмотрению метода DEA более подробно – разберем модификации данной модели в зависимости от целей исследований. Модель DEA представляет собой комплекс алгоритмов для формирования и использования эталонных границ эффективности. Чаще всего используются несколько усовершенствованных модификаций DEA:

- первоначальная модель с постоянной отдачей от масштаба (CRS);
- модель с убывающим, возрастающим и переменным эффектом от масштаба (DRS, IRS и VRS);
- модели непроизводительного расходования и воспроизводимости ресурсов (FDH, FRH). Последняя применена и в данном исследовании.

В отличие от других модификаций метода DEA, FDH не допускает линейного замещения между комбинациями входных параметров на изокванте, что отражается на визуальном представлении границы эффективности, которая в данном случае будет не гладкой, а ступенчатой кривой. Таким образом, FDH включает только вершины границы эффективности по методу DEA и исключает проблему неэффективности вследствие наличия инертности ресурсов, характерную для DEA.

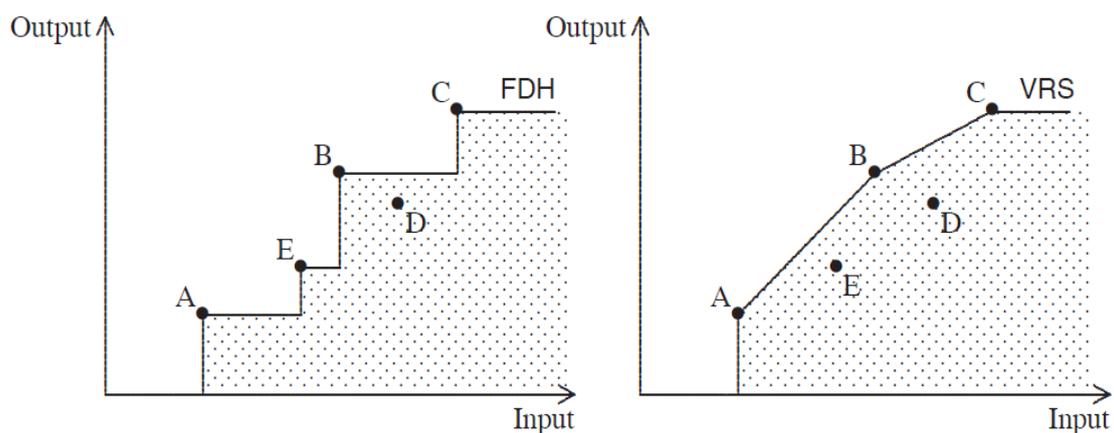
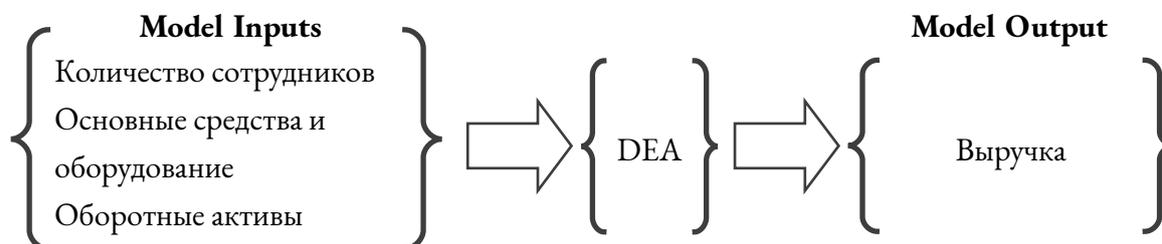


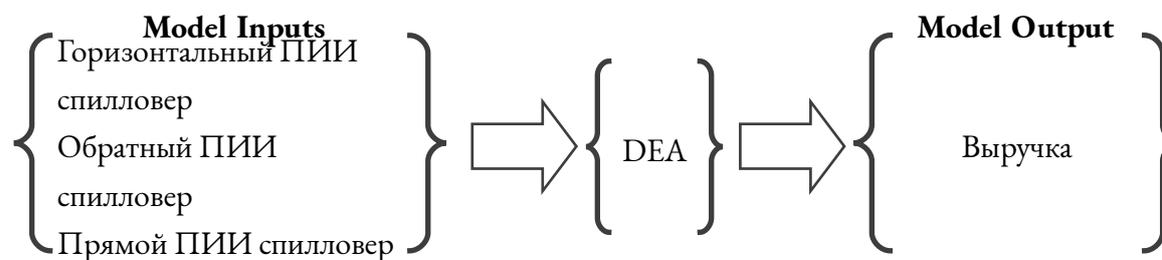
Рисунок 1. Модель FDH, сравнение с VRS

Используется обобщенная модель DEA со стандартными входными и выходными переменными. Для измерения эффективности деятельности нефтегазовых компаний с ПИИ, применялись несколько различных моделей DEA с учетом комбинаций спилловер-эффектов от ПИИ.

1. Классическая модель DEA



2. Модель DEA с учетом спилловер - эффектов от ПИИ



Оценка эффективности деятельности отечественных нефтегазовых компаний с прямыми иностранными инвестициями в контексте экономической безопасности будет проводиться с использованием следующих методик:

- панельно-регрессионный анализ;
- анализ среды функционирования – DEA и DEA FDH.

Дополнительно будет произведен расчет и анализ операционной эффективности деятельности нефтегазовых компаний, на основе рассчитанной рентабельности активов.

В будущем исследовании будет также рассчитана рентабельность активов, так как данный показатель в полной мере может продемонстрировать эффективность использования активов. Рентабельность рассчитывается исходя из конкретной деятельности нефтегазовых компаний, однако общий результат выводится на регионы по отраслевой принадлежности.

$$\text{Рентабельность активов} = \text{Чистая прибыль} / \text{Активы}.$$

Рентабельность активов не имеет нормированного показателя и зависит от отрасли, в которой действует нефтегазовая компания. Для капиталоемких отраслей, таких как нефть, металлургия этот показатель будет ниже. Для компаний, работающих в сфере услуг, для которых не требуется больших капитальных вложений и вложений в оборотные средства, данный показатель будет иметь высокое значение.

Таким образом, будет исследована и проанализирована эффективность работы нефтегазовых компаний с прямыми иностранными инвестициями в контексте экономической безопасности в трех плоскостях, что в конечном итоге покажет необходимый результат.

Результаты покажут технологическую и операционную эффективность; влияние на показатели деятельности (выручка, рабочие места и др.) рентабельность, влияние «спилловеров».

2. Описание эмпирической базы исследования

Основой проведения масштабного статистического исследования является исходная база данных. Для этих целей был сформирован массив данных, в котором аккумулирована следующая информация:

- балансовые показатели;
- финансовые результаты нефтегазовых компаний;
- информация по структуре капитала;
- количество сотрудников;
- отраслевая принадлежность.

Для того чтобы проанализировать возможность влияния, а также отследить эффекты возникающие в процессе взаимодействия нефтегазовых компаний с ПИИ и регионов в рамках инвестиционной деятельности, нефтегазовые компании были разбиты по регионам их нахождения.

Задачи такого анализа состоят в выявлении зависимостей между несколькими переменными, а именно:

- характеризующими данные нефтегазовой компании показателями;
- разнообразными факторами внутренней и внешней среды, способными оказывать влияние на результаты деятельности хозяйствующих субъектов.

В рамках исследования должна быть собрана информация об отчетности российских нефтегазовых компаний. Платформой для формирования нашего массива данных послужил информационный портал Bureau Van Dijk Ruslana [2], в которой содержится информация о бухгалтерской отчетности, среднесписочной численности сотрудников, структуре капитала и иная финансовая и корпоративная информация.

В выборку вошли нефтегазовые компании, имеющие следующие критерии:

- реально действующие на рынке нефтегазовые компании;

- организационно-правовая форма компаний ПАО (ОАО), АО (ЗАО);
- количество работников на предприятии от 100 человек (средний и крупный бизнес, так как финансовые показатели малого бизнеса в большей степени подвержены вариативности и зависимы от персональных качеств, что привнесет статистический шум в выборку);
- дата основания компании до 2005 года включительно (т.к. наша цель выявление фундаментальных зависимостей, то анализу мы можем подвергать только нефтегазовые компании, устойчиво занимающие долю рынка);
- доля иностранного капитала – от 0,01% (так как исследование нацелено на оценку эффективности нефтегазовой компаний с ПИИ, порог в 0,01% считается нормой).

Для формирования более подходящей базы также были внедрены некоторые условия, которые помогут избавиться от излишнего «шума» базы исследования, а именно:

- выручка подавляющего большинства нефтегазовых компаний должна находиться в диапазоне до 2 миллиардов рублей;
- общая тенденция нефтегазовых компаний охарактеризована как постепенное увеличение выручки по мере роста масштаба компании, оцениваемого по количеству работников;
- максимальная сумма выручки должна демонстрироваться рядом нефтегазовых компаний с численностью работников на уровне 500 человек, а также корпорациями, численность персонала в которых значительно превышает средний уровень (условие обозначено для того, чтобы уменьшить попадание компаний малого бизнеса, не обладающих долей ПИИ в уставном капитале);
- компании с максимальным количеством сотрудников не будут характеризоваться максимальными размерами выручки (данное условие внедрено для того чтобы крупные игроки не «затемняли»

результаты компаний поменьше, так как на их фоне показатель выручки будет очень большим по сравнению с показателями среднего бизнеса.

Данные факторы должны позволить выстроить более гибкую базу исследования, отвечающую всем нормам заданных направлений исследования.

Выводы. Таким образом, методология исследования разработана с использованием учета спилловер-эффектов, функции Кобба-Дугласа, и метода DEA (модель FDH).

Формирование эмпирической базы исследования осуществляется с помощью выбора ряда критериев, в целях снижения количества рассматриваемых нефтегазовых компаний и снижения «шума» исследования без заметного снижения качества и достоверности результатов исследования.

Литература

1. Алабердеев Р.Р., Гапоненко В.Ф. Инвестиционная и дивидендная политика нефтегазового комплекса России в контексте экономической безопасности // Финансовая экономика. №4. 2020. С. 245-248.
2. База данных: <https://ruslana.bvdep.com/version201845/home.serv?product=Ruslana> (дата обращения 22.06.2020).
3. Гапоненко В.Ф. Исследование методов оценки эффективности деятельности нефтегазовых компаний России с прямыми иностранными инвестициями в контексте экономической безопасности // Финансовая экономика. №5. 2020. С. 246-250.
4. Гапоненко В.Ф. Проблемы оценки инвестиционной привлекательности в российских нефтегазовых публичных компаниях // Systems and Management. Том 1. № 4. 2019. С. 6-31.
5. Гапоненко В.Ф. Проблемы оценки эффективности отечественных нефтегазовых компаний с прямым иностранным инвестированием в контексте экономической безопасности // Systems and Management. Том 2. № 1. 2020. С. 6-27.
6. Конюхов В.Ю., Красикова Т.Ю. Применение метода DEA для оценки эффективности инвестиций в инновационный научно-образовательный кластер // Экономические и гуманитарные исследования регионов. №1. 2013. С. 146-150.
7. Федорова Е.А., Барихина Ю.А. Оценка горизонтальных и вертикальных спилловер-эффектов от прямых иностранных инвестиций в России // Вопросы экономики. № 3. 2015. С. 46-60.
8. Федорова Е., Николаев А., Мазалов Е. Спилловер-эффекты в оборонной промышленности // Финансы и кредит. Вып. 22. 2016. С. 2-11.

9. Федотов В.Ю. Методы и модели построения эмпирических производственных функций. - СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1997. С. 49-59.
10. Cobb C.W., Douglas P.H. A theory of production // *American economic review*. 18. (Supplement). 1928. PP. 139-165.
11. Wong W.P., Wong K.Y. Supply Chain Performance Measurement System Using DEA Modeling // *Industrial Management & Data Systems*. 2007. Vol. 107. Issue 3. PP. 361–381
12. Dwivedi A. Effect of FDI and Trade on Productivity in Indian Electronics Firms // *The Indian Economic Journal*. 2012. Vol. 60. Issue 3. PP. 76–90.
13. Halkos G., Tzeremes N. The Effect of Foreign Ownership on SMEs Performance: An Efficiency Analysis Perspective // *Journal of Productivity Analysis*. 2010. Vol. 34. Issue 2. PP. 167–180
14. Cheng, Lu, & Mukashev. Productivity of the banking sector: A case study in Kyrgyz Republic // *Third International Conference on Innovative Computing Technology (INTECH 2013)*. PP. 71-81.
15. Shirvani, Taj, & Mirshab . A new approach to data envelopment analysis with an application to bank efficiency in Turkey // *Business Perspective* 2011. PP. 4-11.
16. Reddy C.S., Subramanyam T. Data Envelopment Analysis Models to Measure Risk Efficiency: Indian Commercial Banks // *The IUP Journal of Applied Economics*. 2011. Vol. 10. Issue 4. PP. 40–69.
17. Leia M., Zhaoa X., Dengb H., Tanb K.- C. DEA Analysis of FDI Attractiveness for Sustainable Development: Evidence from Chinese Provinces // *Decision Support Systems*. 2013. Vol. 56. PP. 406–418.

References

1. Alaberdeev, R. R. & Gaponenko, V. F. (2020). Investitsionnaya i dividendnaya politika neftegazovogo kompleksa Rossii v kontekste ekonomicheskoy bezopasnosti [Investment and dividend policy of the oil and gas complex of Russia in the context of economic security]. *Finansovaya ekonomika* (4), 245-248.
2. Database: <https://ruslana.bvdep.com/version201845/home.serv?product=Ruslana> (accessed 22.06.2020)
3. Gaponenko, V. F. (2020). Issledovanie metodov otsenki effektivnosti deyatel'nosti neftegazovykh kompaniy Rossii s pryamymi inostrannymi investitsiyami v kontekste ekonomicheskoy bezopasnosti [Research of methods for evaluating the effectiveness of Russian oil and gas companies with direct foreign investment in the context of economic security]. *Finansovaya ekonomika* (5), 246-250.
4. Gaponenko V. F. (2019). Problemy otsenki investitsionnoy privlekatel'nosti v rossiyskikh neftegazovykh publichnykh kompaniyakh [Problems of evaluating investment attractiveness in Russian oil and gas public companies]. *Systems and Management* 1(4), 6-31.
5. Gaponenko, V. F. (2020). Problemy otsenki effektivnosti otechestvennykh neftegazovykh kompaniy s pryamym inostrannym investirovaniem v kontekste ekonomicheskoy bezopasnosti [Problems of evaluating the effectiveness of domestic oil and gas companies with direct foreign investment in the context of economic security]. *Systems and Management* 2(1), 6-27.

6. Konyukhov, V. Yu. & Krasikova, T. Yu. (2013). Primenenie metoda DEA dlya otsenki effektivnosti investitsiy v innovatsionnyy nauchno-obrazovatel'nyy klaster [Application of the DEA method for evaluating the effectiveness of investment in an innovative scientific and educational cluster]. *Ekonomicheskie i gumanitarnye issledovaniya regionov* (1), 146-150.
7. Fedorova, E. A. & Barykina, Y. A. (2015). Otsenka gorizonta'nykh i vertikal'nykh spillover-effektov ot pryamykh inostrannykh investitsiy v Rossii [Assessment of horizontal and vertical spill-over effects of foreign direct investment in Russia]. *Voprosy ekonomiki* (3), 46-60.
8. Fedorova, E., Nikolaev, A. & Mazalov, E. (2016). Spillover-effekty v oboronnoy promyshlennosti [Spillover-effects in the defense industry]. *Finansy i kredit* (22), 2 -11.
9. Fedotov, V. Yu. (1997). *Methods and models for constructing empirical production functions* [Metody i modeli postroeniya empiricheskikh proizvodstvennykh funktsiy]. Saint Petersburg. Publishing house of St. Petersburg. University.
10. Cobb, C. W. & Douglas, P. H. (1928). A theory of production. *American economic review* (18)Supplement.
11. Wong, W.P. & Wong, K.Y. (2007). Supply Chain Performance Measurement System Using DEA Modeling. *Industrial Management & Data Systems* 107(3), 361–381.
12. Dwivedi, A. (2012). Effect of FDI and Trade on Productivity in Indian Electronics Firms. *The Indian Economic Journal* 60(3), 76–90.
13. Halkos, G. & Tzeremes, N. (2010). The Effect of Foreign Ownership on SMEs Performance: An Efficiency Analysis Perspective. *Journal of Productivity Analysis* 34(2), 167–180
14. Cheng, Lu, & Mukashev.(2013). Productivity of the banking sector: A case study in Kyrgyz Republic. *Third International Conference on Innovative Computing Technology (INTECH 2013)*.
15. Shirvani, Taj, & Mirshab (2011). A new approach to data envelopment analysis with an application to bank efficiency in Turkey. *Business Perspective* 2011, 4-11.
16. Reddy C.S., Subramanyam T. (2011). Data Envelopment Analysis Models to Measure Risk Efficiency: Indian Commercial Banks. *The IUP Journal of Applied Economics* 10(4), 40–69.
17. Leia M., Zhaoa X., Dengb H., Tanb K.- C. (2013). DEA Analysis of FDI Attractiveness for Sustainable Development: Evidence from Chinese Provinces. *Decision Support Systems* (56), 406–418.