Кутернин Михаил Ивановичд-р экон. наук, ФГБОУ ВО
«Государственный университет
управления», г. Москва**e-mail:** kadet503122@list.ru

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФУНКЦИИ СЕКТОРОВ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ С УЧЕТОМ ЭФФЕКТА ЭКОНОМИИ НА МАСШТАБЕ

Аннотация. В статье рассмотрено построение макроэкономических производственных функций российской экономики для сектора естественных монополий и конкурентного сектора экономики. Показано, что для построения эффективной системы государственного регулирования экономики Российской Федерации, основанной на использовании естественных монополий как основного инструмента управления конкурентной экономикой, необходимо использование эффекта экономии на масштабе производства, который должен быть отражен в производственной функции естественно-монопольного сектора. Разработана методика отражения эффекта экономии на масштабе в производственной функции, и эконометрическими методами построены производственные функции двух секторов российской экономики с учетом этого эффекта. Данные производственные функции предлагается использовать при разработке системы косвенного государственного регулирования экономики Российской Федерации.

Ключевые слова: производственная функция, экономия на масштабе, естественные монополии, государственное регулирование, конкурентный сектор.

Kuternin MikhailDoctor of Economic Sciences,
State University of Management,
Moscow**e-mail:** kadet503122@list.ru

PRODUCTION FUNCTIONS OF THE RUSSIAN ECONOMY SECTORS TAKING INTO ACCOUNT EFFECT OF ECONOMY AT A SCALE

Abstract. The article deals with to the creation of macroeconomic production functions of the Russian economy for the sector of natural monopolies and the competitive sector of the economy. It is shown that creation of the effective system of the Russian Federation economy state regulation founded on the use of natural monopolies as the main instrument of competitive economy management requires the use of effect economy at a scale that has to be reflected in the production function of the natural monopolies sector. The technique of reflection of effect economy at a scale in production function is developed, and the production functions of two sectors of the Russian economy taking into account this effect has been built by econometric methods. These production functions are offered to be used at development of the system of indirect state regulation of economy of the Russian Federation.

Keywords: production function, economy at a scale, natural monopolies, state regulation, competitive sector.

Производственные функции (далее – ПФ) различных подразделений экономики – одни из наиболее известных статических экономических макромоделей [3]. Во многих исследованиях они являются эффективным средством изучения макроэкономических процессов, важнейшим средством макроэкономического прогнозирования и применяются при разработке алгоритмов государственного регулирования экономики (далее – ГРЭ). Особую роль в процессах такого регулирования играют естественные монополии национальной экономики. Государственное регулирование естественных монополий является обязательным атрибутом эффективной системы ГРЭ, поскольку такие монополии по своей природе требуют государственного контроля и специально разработанных мер государственного регулирования [2].

В современной российской экономике естественные монополии играют фундаментальную системообразующую роль и во многом определяют возможность успешного развития национальной экономики в сложной международной обстановке и в условиях сильного санкционного давления со стороны стран Запада. Одной из важнейших черт национальной экономической системы Российской Федерации является то, что естественные монополии являются центральным звеном инфраструктурных отраслей российской экономики. Причем структурно такие монополии могут быть сетевым ядром отрасли (примером является «Федеральная сетевая компания» (ПАО «ФСК ЕЭС», далее – ФСК ЕЭС) в электроэнергетике), а могут составлять значительную часть отрасли, включая частично ее добывающие и распределительные предприятия (как, например, ПАО «Газпром» (далее – Газпром) в газовой отрасли).

Занимая центральное место в инфраструктурных отраслях российской экономики, естественные монополии позволяют осуществлять государственное регулирование всей отрасли через ее естественно-монопольное ядро.

Таким образом, грамотное государственное регулирование естественных монополий становится в России ключом к построению успешной системы ГРЭ. По этой причине построение производственных функций естественно-монопольного сектора является необходимым условием аналитически обоснованных мер ГРЭ.

Ключевая роль естественных монополий в системе ГРЭ во многом определяется теми уникальными свойствами, которыми обладают естественные монополии. Их важнейшим свойством, позволяющим осуществлять регулирование инфраструктурной отрасли через ее естественно-монопольное ядро, является эффект экономии на масштабе. Он позволяет сетевой структуре отрасли сохранять даже при значительном увеличении числа производящих предприятий относительно невысокие издержки, благодаря чему государство может осуществлять косвенное регулирование производителей через управление сетевой структурой.

Суть такого регулирования сводится к использованию конкуренции большого числа производителей, подключенных к единому сетевому предприятию, обладающему значительным эффектом экономии на масштабе. Этот эффект позволяет государству в определенной степени диктовать производителям требуемые параметры производства, используя только меры косвенного регулирования. В то время как производители, не обладая указанным эффектом, не могут за счет увеличения объемов выпуска оказывать влияние на параметры сетевой структуры из-за резко возрастающих собственных затрат. Конечно, эффективность такого способа регулирования требует строго соблюдения мер антимонопольного законодательства среди производящих предприятий отрасли.

Методика косвенного ГРЭ через сектор естественных монополий изложена в работе [5]. Конкретные параметры такого регулирования требуют тщательных расчетов с использованием ПФ двух секторов. Причем в ПФ естественно-монопольного сектора должно быть отображено наличие эффекта экономии на масштабе. Возможность построения ПФ с учетом этого эффекта, безусловно, является полезным фактором и во многих других количественных макроэкономических исследованиях. В данной работе предлагается методика построения ПФ секторов российской экономики по реальным данным с учетом наличия эффекта экономии на масштабе.

Национальная экономика разделяется на два сектора: естественно-монопольный и конкурентный (1-й и 2-й секторы, соответственно). Далее будем помечать в ПФ индексами 1 и 2 все параметры, относящиеся к этим секторам. В ПФ сектора естественных монополий присутствие эффекта экономии на масштабе производства отражено как:

$$\begin{cases} Y_1 = F_1(K_1, L_1, \delta); \\ Y_2 = F_2(K_2, L_2), \end{cases} \quad (1)$$

где Y_1, Y_2 – объемы выпусков секторов; K_0, K_1 – величины производственных фондов секторов (капитал); L_0, L_1 – количество занятых в секторах (трудовые ресурсы); δ – показатель эффекта экономии на масштабе в естественно-монопольном секторе экономики.

Для выражения эффекта экономии на масштабе (или его отсутствия) удобно использовать ПФ в мультипликативной форме. В [3] показано, что выбор таких ПФ позволяет отразить масштаб и эффективность производства, что в дальнейшем позволит отразить наличие эффекта экономии на масштабе. Отметим также две важные особенности мультипликативных ПФ, которые делают их удобными при разработке алгоритмов ГРЭ. Во-первых, такие ПФ позволяют выразить возможность взаимной замены трудовых ресурсов и капитала, что важно при разработке алгоритмов ГРЭ для современного уровня экономики России. Во-вторых, мультипликативные ПФ дают возможность строить алгоритмы управления потоками трудовых ресурсов между секторами экономики, поскольку содержат количество занятых в секторах. Наконец, в [3] показано, что такие ПФ пригодны для моделирования различных отраслей российской экономики.

Покажем, что эффект экономии на масштабе для 1-го сектора национальной экономики может быть выражен как:

$$Y_1 = A_1 K_1^{\alpha_1 + \delta/2} L_1^{1 - \alpha_1 + \delta/2}, \quad (2)$$

где A_1 – коэффициент нейтрального технического прогресса в естественно-монопольном секторе; $\alpha_1 + \delta/2$ и $1 - \alpha_1 + \delta/2$ – показатели эластичности объема производства по фондам и труду в первом секторе экономики.

Приведенная форма позволяет выразить наличие эффекта экономии на масштабе. Покажем, как это происходит. Пусть c_K и c_L – стоимости единицы производственных фондов и единицы трудовых ресурсов, занятых в рассматриваемом секторе экономики. Тогда затраты C_1 на использование ресурсов составляют:

$$C_1 = c_K K_1 + c_L L_1. \quad (3)$$

Эффект экономии на масштабе состоит в сокращении средних затрат на производство единицы продукции при увеличении объема выпуска за счет увеличения количества привлекаемых ресурсов. Будем исходить из естественного предположения, что при неизменной производственной функции увеличение объемов производства требует пропорционального увеличения ресурсов. Нарушение этого условия приводит к изменению производительности труда, что отражается в принципиальном изменении ПФ.

Итак, пусть объемы привлекаемых ресурсов увеличились в n раз и составили nK_1 и nL_1 , соответственно. Тогда затраты C_{10} на ресурсы также возросли в n раз:

$$\begin{aligned} C_{10} &= c_K(nK_1) + c_L(nL_1) = n(c_K K_1 + c_L L_1) = nC_1; \\ C_{10} &= nC_1, \end{aligned} \quad (4)$$

где C_1 – затраты на возросший объем привлекаемых ресурсов.

При наличии эффекта экономии на масштабе увеличение затрат на ресурсы приводит к непропорциональному возрастанию объема выпуска. Определим возросший объем выпуска:

$$\begin{aligned} Y_{10} &= A_1(nK_1)^{\alpha_1+\delta/2}(nL_1)^{1-\alpha_1+\delta/2} = n^\delta A_1 K_1^{\alpha_1+\delta/2} L_1^{1-\alpha_1+\delta/2} = n^{1+\delta} Y_1; \\ Y_{10} &= n^{1+\delta} Y_1. \end{aligned} \quad (5)$$

Из (4), (5) найдем, как изменились средние затраты на производство единицы продукции при увеличении объема выпуска в n раз:

$$\begin{aligned} AC_1 &= C_1/Y_1; \quad AC_{10} = C_{10}/Y_{10} = \frac{nC_1}{n^{1+\delta}Y_1} = \frac{AC_1}{n^\delta}; \\ AC_1/AC_{10} &= n^\delta, \end{aligned} \quad (6)$$

где AC_1 , AC_{10} – средние затраты на производство единицы продукции при исходном и возросшем в $n^{1+\delta}$ раз объеме выпуска продукции, соответственно.

Таким образом, при увеличении затрат на ресурсы в n раз объем выпуска продукции возрастает в $n^{1+\delta}$ раз, а средние затраты на производство единицы продукции снижаются в n^δ раз.

Пусть объем выпуска увеличился в k раз за счет пропорционального увеличения производственных фондов и привлекаемых трудовых ресурсов. Тогда:

$$k = n^{1+\delta}; \quad n = k^{1/(1+\delta)}; \quad n^\delta = k^{\delta/(1+\delta)}. \quad (7)$$

Таким образом, при увеличении выпуска в k раз средние затраты на производство единицы продукции уменьшаются в $k^{\delta/(1+\delta)}$ раз. При $\delta = 0$ эффект экономии на масштабе отсутствует. Производственная функция (2) является классической ПФ Кобба-Дугласа. При $\delta > 0$ имеем положительный эффект экономии на масштабе. Например, если $\delta = 1$, то средние затраты на производство единицы продукции уменьшаются в 2 раза при увеличении выпуска продукции в 4 раза.

Функция $f(\delta) = \delta/(1+\delta)$ при $\delta > 0$ является строго возрастающей функцией, поэтому, чем больше показатель эффекта экономии на масштабе δ , тем быстрее снижаются средние затраты на производство единицы продукции при увеличении объема выпуска.

Для конкурентного 2-го сектора национальной экономики экономия на масштабе отсутствует, и ПФ является функцией Кобба-Дугласа:

$$Y_2 = A_2 K_2^{\alpha_2} L_2^{1-\alpha_2}. \quad (8)$$

Производственная функция (8) является неоклассической однородной ПФ. Для такой функции при всяком изменении объема выпуска, происходящем за счет согласованного пропорционального увеличения или уменьшения количества используемых производственных фондов и привлекаемых трудовых ресурсов, средние затраты на производство единицы продукции остаются постоянными. Это следует, например, из того, что выражение ПФ Кобба-Дугласа (8) совпадает с (2) при отсутствии экономии на масштабе (т. е. при $\delta = 0$). В ПФ (8) неизвестными коэффициентами являются: A_2 – показатель нейтрального технического прогресса во втором (конкурентном) секторе экономики; α_2 и $1 - \alpha_2$ – коэффициенты эластичности объема выпуска в этом секторе по труду и фондам.

Производственные функции российской экономики могут быть использованы в различных исследованиях. Поэтому теперь необходимо провести оценку коэффициентов ПФ двух секторов российской экономики для некоторого определенного момента времени. Будем использовать мультипликативную ПФ в форме (2), которая, как было показано выше, позволяет учесть влияние эффекта экономии на масштабе.

Для качественной оценки неизвестных коэффициентов любой макроэкономической модели эконометрическими методами требуются надежные статистические данные, полученные в период стабильного состояния экономики. Начиная с мирового экономического кризиса 2008-2009 гг., последствия которого до сих пор полностью не преодолены, мировая экономика в целом, и российская в частности, вошли в период неустойчивого развития, когда на значения объемов выпуска различных подразделений экономики влияют не только изменения объемов привлекаемых ресурсов. Во многом объемы выпуска зависят от политической ситуации, применяемых протекционистских мер, санкционной политики и т. д. Поэтому за период после 2008 г. не удастся найти достаточно длительного периода, который бы позволил провести идентификацию коэффициентов модели (2).

Поэтому для построения и апробации методики идентификации коэффициентов этой модели решено использовать статистические данные достаточно стабильного периода развития российской экономики, предшествовавшего экономическому кризису 2008-2009 гг. Далее предложена методика оценки коэффициентов ПФ (2).

Для оценки коэффициентов применена процедура использования инструментальных переменных, описанная в [6]. В качестве инструментальных переменных используем коэффициенты α_{11} , α_{12} , которые являются показателями эластичности выпуска 1-го сектора по фондам и труду:

$$\begin{cases} \alpha_{11} = \alpha_1 + \delta/2; \\ \alpha_{12} = 1 - \alpha_1 + \delta/2. \end{cases} \quad (9)$$

После введения инструментальных переменных ПФ (2) принимает вид:

$$Y_1 = A_1 K_1^{\alpha_{11}} L_1^{\alpha_{12}}. \quad (10)$$

Теперь необходимо провести оценку неизвестных параметров A_1 , α_{11} , α_{12} . Процедура идентификации проводится следующим образом. Сначала должны быть подготовлены необходимые статистические данные. Исходные статистические данные, касающиеся сектора естественных монополий, кроме Газпрома, получены и приведены в [4]. В качестве исходных источников использованы основные показатели системы национальных счетов, являющихся официальными изданиями Федеральной службы государственной статистики («Росстат»), а также справочники к годовому собранию акционеров Газпром, в которых содержатся цифры, касающиеся крупнейшего естественного монополиста РФ [1].

Статистическими данными, которые используются для идентификации неизвестных коэффициентов (10), являются временные ряды показателей основных производственных фондов сектора естественных монополий, среднегодовой численности трудовых ресурсов, занятых в этом секторе, и произведенного всеми предприятиями сектора валового внутреннего продукта (далее – ВВП) в 2000-2009 гг. Для составления указанных временных рядов использованы таблицы этих показателей по различным видам деятельности. В естественно-монопольный сектор включены два раздела принятой с 2005 г. системы национальных счетов: раздел *E* (производство и распределение электроэнергии, газа и воды) и раздел *I* (транспорт и связь). Указанные разделы в совокупности имеют два главных отличия от сектора естественных монополий. Первым отличием является добыча газа, которая входит в производство Газпрома, являющегося естественно-монопольным предприятием. В системе национальных счетов данные по добыче газа включены в раздел *B* (добыча полезных ископаемых). Поэтому при подготовке исходных данных для идентификации данные по Газпрому были учтены отдельно, для чего

использован справочник к годовому собранию акционеров Газпрома за 2004-2008 гг. Эти данные были добавлены в раздел *Е* таблицы показателей по видам деятельности. В то же самое время, эти цифры вычитались из раздела *В* при подготовке исходных данных для расчета ПФ конкурентного сектора.

Другим отличием 1-го сектора от совокупности разделов *Е, I* системы национальных счетов является производство электроэнергии, которое перестало быть естественной монополией с июля 2008 г. после того, как было проведено разделение РАО «ЕЭС России», и из него выделено сетевое предприятие ФСК ЕЭС, получившее естественно-монопольный статус. Но в настоящей работе электроэнергетика рассматривается как единая отрасль, поскольку в рассматриваемый период (до середины 2008 г.) эта отрасль была представлена в России интегрированным предприятием РАО «ЕЭС России», являвшимся естественной монополией. Таким образом, электроэнергетика рассматривалась как единая отрасль, находящаяся под контролем государства.

В результате суммирования указанных разделов были получены необходимые временные ряды показателей сектора естественных монополий. Данные за 2005-2008 гг., которые использованы для идентификации параметров ПФ, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Временные ряды показателей производственных функций сектора естественных монополий

Виды экономической деятельности	Год			
	2005	2006	2007	2008
Номинальный объем произведенного валового внутреннего продукта (в текущих ценах, млрд руб.)				
Электроэнергия, газ, вода (включая добычу газа ОАО «Газпром»)	1674,95	2019,50	2345,75	2768,90
Транспорт и связь	1925,10	2283,80	2733,20	3413,00
Сектор естественных монополий	3600,05	4303,30	5078,95	6181,90
Основные фонды по видам экономической деятельности (по полной учетной стоимости, млрд руб.)				
Электроэнергия, газ, вода (включая добычу газа ОАО «Газпром»)	4743,00	5320,50	5894,00	7135,00
Транспорт и связь	12527,00	14457,00	16965,00	18405,00
Сектор естественных монополий	17270,00	19777,50	22859,00	25540,00
Среднегодовая численность занятых в экономике по видам экономической деятельности, тыс. чел.				
Электроэнергия, газ, вода (включая добычу газа ОАО «Газпром»)	2437,50	2520,30	2546,80	2523,00
Транспорт и связь	5369,00	5497,00	5650,00	5556,00
Сектор естественных монополий	7806,50	8017,30	8196,90	8078,80

Источники [1; 6]

Данные в таблице 1 приведены в абсолютных цифрах, причем показатели объема произведенного ВВП и значения основных фондов составлены в текущих ценах. Для идентификации неизвестных коэффициентов модели (10) необходимо перейти к сопоставимым ценам. Данный переход проведем по методике, описанной в [3], используя в качестве базового 2005 г.

Запишем (10) для 2005 г.:

$$Y_1^{2005} = A_1 (K_1^{2005})^{\alpha_{11}} (L_1^{2005})^{\alpha_{12}}. \quad (11)$$

Разделив левые и правые части равенства (10) на соответствующие части (11), получим ПФ в относительных показателях:

$$\tilde{Y}_1 = \tilde{K}_1^{\alpha_{11}} \tilde{L}_1^{\alpha_{12}}. \quad (12)$$

В (12) знаком тильды отмечены безразмерные величины, отнесенные к цифрам 2005 г.

На первом шаге проведем идентификацию коэффициентов α_{11} , α_{12} , в (12). В качестве статистических данных возьмем индексные показатели ВВП, значения основных фондов и числа занятых в производстве трудовых ресурсов по видам экономической деятельности. Для показателей ВВП и основных фондов используем данные

в сопоставимых ценах. В качестве дефлятора применим индекс потребительских цен за 2005-2008 гг. Для вычисления значений используемых параметров по сектору естественных монополий в целом по данным таблицы 1 вычислим весовые коэффициенты для двух видов экономической деятельности (электроэнергия, газ, вода и транспорт и связь) внутри 1-го сектора.

Затем построим ряды индексных показателей в целом по сектору естественных монополий. Для числа занятых индексные показатели составляются непосредственно по таблице 1. Индексы показателей объема ВВП и значения основных фондов в сопоставимых ценах приведены в таблице 2. Индексные показатели сектора естественных монополий в целом приведены в таблице 3.

Таблица 2

Индексы показателей производственных функций сектора естественных монополий

Виды экономической деятельности	Год			
	2005	2006	2007	2008
Динамика реального объема произведенного ВВП (в сопоставимых ценах, в % к базовому году)				
Электроэнергия, газ, вода (включая добычу газа ОАО «Газпром»)	100,0	105,7	106,1	107,2
Транспорт и связь	100,0	109,7	113,4	121,8
Сектор естественных монополий	100,0	108,7	111,6	118,2
Изменение физического объема основных фондов по видам экономической деятельности (в сопоставимых ценах, в % к базовому году)				
Электроэнергия, газ, вода (включая добычу газа ОАО «Газпром»)	100,0	101,9	102,9	108,9
Транспорт и связь	100,0	105,9	111,0	116,3
Сектор естественных монополий	100,0	103,6	108,3	113,4

Источники: [1; 6]

Таблица 3

Индексные показатели сектора естественных монополий (в сопоставимых ценах, в % к базовому году)

Характеристики сектора	Год			
	2005	2006	2007	2008
Валовой внутренний продукт	100,0	108,7	111,6	118,2
Основные фонды	100,0	103,6	108,3	113,4
Трудовые ресурсы	100,0	102,7	105,0	103,6

Источники: [1; 6]

Из таблицы 3 следует, что объем ВВП для сектора естественных монополий возрастает быстрее, чем стоимость основных фондов и количество использованных трудовых ресурсов. Поэтому можно сделать вывод, что в секторе естественных монополий РФ имеет место эффект экономии на масштабе.

Для идентификации инструментальных переменных α_{11} и α_{12} в (12) перейдем к аддитивной форме. После логарифмирования этого равенства исследуемая модель примет вид:

$$\ln \tilde{Y}_1 = \alpha_{11} \ln \tilde{K}_1 + \alpha_{12} \ln \tilde{L}_1. \quad (13)$$

По данным таблицы 2 найдем оценки коэффициентов (13). Используем метод наименьших квадратов (далее – МНК) для оценки коэффициентов модели множественной линейной регрессии [6]. Заметим, что в правой части (13) отсутствует свободный член, поэтому нельзя использовать стандартный пакет программ оценки коэффициентов модели множественной линейной регрессии. Однако и в этом случае использование МНК возможно.

На втором шаге процедуры идентификации по данным таблицы 1, составленной для базового года, была определена оценка показателя нейтрального технического прогресса A_1 . Для этого были использованы найденные оценки коэффициентов эластичности и (11). В результате получены следующие оценки параметров ПФ и инструментальных переменных:

$$\hat{A}_1 = 1,13 \cdot 10^{-4}; \quad \hat{\alpha}_{11} = 1,1; \quad \hat{\alpha}_{12} = 0,73. \quad (14)$$

По формуле (9) можно найти оценки показателя экономии на масштабе и параметра производственной функции α_1 :

$$\hat{\delta} = 0,83; \quad \hat{\alpha}_1 = 0,68. \quad (15)$$

Полученное значение оценки показателя экономии на масштабе может быть использовано для оценки снижения средних затрат при увеличении выпуска продукции 1-го сектора. Анализ (7) показывает, например, что при увеличении объема выпуска продукции естественно-монопольного сектора экономики РФ в полтора раза средние затраты снижаются на 17 %, а при увеличении выпуска вдвое снижение средних затрат на использование ресурсов составит уже 27 %.

В результате проведенных исследований получена оценка ПФ сектора естественных монополий российской экономики на 2008 г. с учетом эффекта экономии на масштабе:

$$Y_1 = 1,13 \cdot 10^{-4} K_1^{0,68+0,83/2} L_1^{0,32+0,83/2}. \quad (16)$$

Оценка ПФ конкурентного сектора экономики проводится аналогично. Проведенные исследования показывают, что эффект экономии на масштабе для конкурентного сектора является незначительным. Причиной этого, по-видимому, является то, что сетевые структуры, играющие решающую роль в создании данного эффекта, в сложившейся в России экономической модели почти целиком входят в состав инфраструктурных отраслей и, соответственно, были отнесены к сектору естественных монополий.

Поэтому для 2-го сектора экономики применяется однородная ПФ Кобба-Дугласа (8). В качестве исходных данных используются временные ряды показателей по остальным видам экономической деятельности, относящимся к производственной сфере.

Оценки коэффициентов ПФ 2-го сектора, полученные по данным, относящимся к производственной сфере конкурентного сектора экономики, имеют вид:

$$\hat{A}_2 = 0,741; \quad \hat{\alpha}_2 = 0,61. \quad (17)$$

Производственная функция конкурентного сектора российской экономики по данным 2008 г. имеет вид:

$$Y_2 = 0,741 K_2^{0,61} L_2^{0,39}. \quad (18)$$

Таким образом, построены производственные функции обоих секторов двухсекторной модели экономики. Эти производственные функции могут быть использованы при построении системы косвенного государственного регулирования экономики РФ, основанной на управлении ее естественными монополиями по методике, описанной в [5].

Библиографический список

1. Газпром в цифрах. 2004 – 2008 / Справочник ОАО «Газпром» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gazprom.ru/f/posts/73/922420/sr_2008.pdf (дата обращения: 21.02.2018).
2. Дерябина, М. А. Реформирование естественных монополий: теории и практика. – Вопросы экономики 2006, № 1, С. 102-121.
3. Колемаев, В. А. Математическая экономика : учебник / В. А. Колемаев. – М.: Юнити, 2003 – 400 с.

4. Кутернин М. И. Концепция косвенного государственного регулирования национальной экономики на основе управления ее естественными монополиями. – М.: Изд-во Государственного университета управления, 2010. – 105 с.
5. Кутернин М. И. Моделирование управления экономикой страны через ее естественные монополии на основе двухсекторной модели. «Инновации и инвестиции», 2009. – № 3. – С. 24-29.
6. Магнус, Я. Р. Эконометрика. Начальный курс. / Я. Р. Магнус, П. К. Катышев, А. А. Пересецкий. – М.: Дело, 2001 – 400 с.

References

1. Gazprom v tsifrakh [*Gazprom in digits*] 2004-2008 / Spravochnik OAO «Gazprom». Available: http://www.gazprom.ru/f/posts/73/922420/sr_2008.pdf (accessed 21.02.2018).
2. Deryabina M. Reformirovanie estestvennykh monopolij: teorii i praktika [*Reforming of natural monopolies: theories and practice*]. Voprosy ekonomiki 2006, I. 1, pp.102-121.
3. Kolemaev, V. A. Matematicheskaya ekonomika: uchebnik [*Mathematical economy: tutorial*] / V. A. Kolemaev. M.: Yuniti, 2003. 400 p.
4. Kuternin M. I. Kontseptsiya kosvennogo gosudarstvennogo regulirovaniya natsional'noj ekonomiki na osnove upravleniya ee estestvennymi monopoliyami [*The concept of indirect state regulation of national economy on the basis of management of its natural monopolies*]. M.: Izd-vo GUU, 2010. 105 p.
5. Kuternin M. I. Modelirovanie upravleniya ekonomikoj strany cherez ee estestvennye monopolii na osnove dvukhsektornoj modeli [*Modeling of management of national economy through her natural monopolies on the basis of two-sector model*]. «Innovatsii i investitsii», 2009, № 3, pp. 24-29.
6. Magnus, Y.R. Ekonometrika. Nachal'nyj kurs [*Econometrics. Initial course*] / Y. R. Magnus, P. K. Katyshev, A. A. Peresetskij. M.: Delo, 2001. 400 p.