

РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА

NEW ECONOMIC SCHOOL

С.Я. Чернавский, О.А. Эйсмонт

КАК ТОРГОВАТЬ РОССИЙСКИМ ГАЗОМ С ЕВРОПОЙ?

Препринт # WP 2007/078

The research was supported by Ford Foundation, World Bank, John D. and Catherine T. MacArthur Foundation.

Москва
2007

Чернавский С.Я., Эйсмонт О.А. Как торговать российским газом с Европой / Препринт # WP 2007/078. - М.: ЦЭМИ РАН, Российская Экономическая Школа, 2007. – 31с. (Русск.)

Анализируются различные схемы торговли российским газом с Европой и Украиной в условиях монопольного положения Украины на рынке транспорта российского газа в Европу. Показано, что в реально существующих условиях Украина не использует в полной мере свое положение на пути транспорта российского газа в Европу. Демонстрируется эффективность для России схемы торговли, при которой цена российского газа, поставляемого в Европу, определяется в зависимости от устанавливаемого Украиной тарифа на транспортировку российского газа в Европу.

Ключевые слова: рынок природного газа, торговля газом, Газпром, Европа.

Chernavsky Sergei, Oleg Eismont. How to Sell Russian Gas to Europe? / Working Paper # WP 2007/078. – Moscow, CEMI RAS, New Economic School, 2007. – 31 p. (Rus.)

Different schemes of selling Russian gas to Europe and Ukraine, under Ukrainian monopoly on gas transportation to Europe, are analyzed. It is claimed that, under existing agreements, Ukraine does not fully utilize its monopoly status. It is shown that by using delegation approach (when the price of Russian gas supplied to Ukraine depends on transportation tariff set by Ukraine) Russia can substantially raise its revenues from selling gas to Europe.

Key words: natural gas market, gas trade, Gazprom, Europe.

© Чернавский С.Я., Эйсмонт О.А., 2007 г.

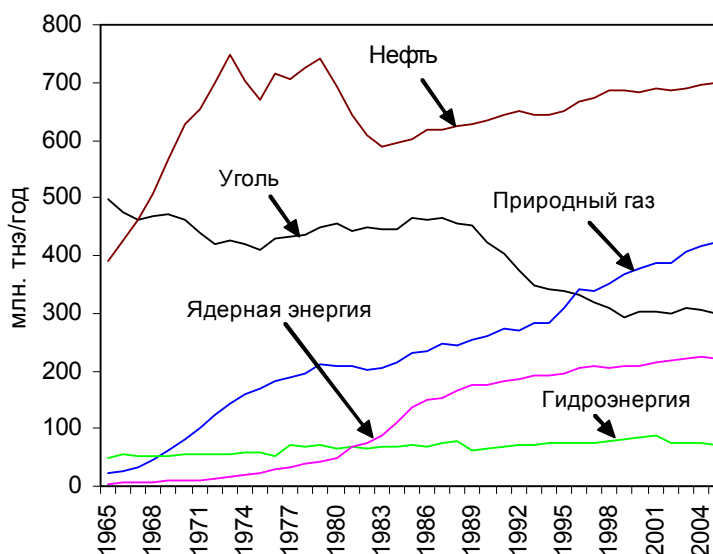
© Российская экономическая школа, 2007 г.

Содержание

Введение	4
1. Поставка российского газа на западную границу Украины по долгосрочным контрактам.....	10
2. Продажа российского газа в Европу с учетом функции спроса на газ	17
3. Продажа всего экспортируемого Россией газа Украине	21
4. Поставка экспортируемого в Европу российского газа на границу России и Украины.....	23
5. Кооперативное поведение России и Украины.....	24
6. Оценка эффективности различных схем торговли российским газом.....	26
Выводы	29
Литература	31

Введение

Роль природного газа в обеспечении энергетических потребностей практически всех стран мира за последние десятилетия существенно возросла. Среднегодовые темпы роста потребления природного газа за последние 40 лет - 3.5% заметно опережали соответствующие темпы роста потребления нефти – 2.3% и угля – 1.7%. В результате доля природного газа в мировом энергетическом балансе составляет в настоящее время 23%. В Европе доля природного газа в энергетическом балансе несколько выше, чем в мире в целом – 25% (рис. 1). Следует отметить заметное повышение темпов роста потребления природного газа в последнее десятилетие, что вызвано стремлением большинства европейских стран к сокращению выбросов парниковых газов.



Построено по данным (BP 2006)

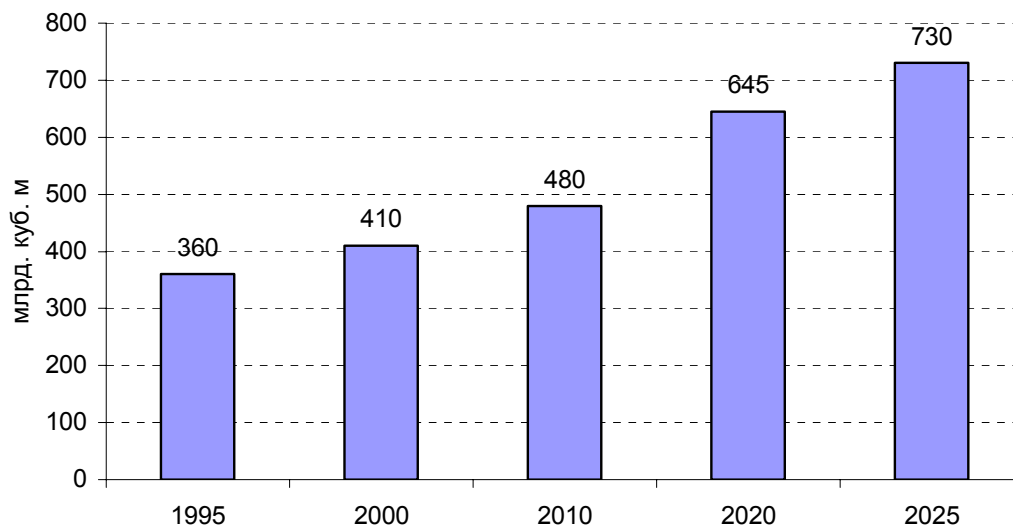
Рисунок 1. Динамика потребления различных видов первичной энергии в 25 странах Европейского Союза

Основные потребители природного газа в Европе¹ - коммунально-бытовой сектор (29.2 %), электростанции общего пользования (28.0 %), прочие отрасли промышленности (31.6 % - без транспорта).

Хотя долгосрочные прогнозы потребления энергоресурсов не очень надежны, в большей их части отмечается, что роль природного газа в структуре потребляемой

¹ Для стран ОЭСР в 2002 году. Рассчитано по данным «Газовая промышленность мира». М.: 2005. «ИРЦ Газпром». С.143.

первичной энергии в Европе будет расти. Один из примеров таких прогнозов приведен на рис. 2.



Построено по: U.S. Energy Information Administration. International Energy Outlook 2004

Рисунок 2. Прогноз потребления природного газа в Западной Европе

Следует отметить, что запасы природного газа в мире распределены еще более неравномерно, чем запасы нефти. Так, на долю всего трех стран – России, Ирана и Катара приходится более половины мировых запасов природного газа. На долю промышленно развитых стран, включая быстроразвивающиеся страны Юго-Восточной Азии, приходится менее 10% разведанных мировых запасов природного газа. На рис. 3 демонстрируется обеспеченность запасами природного газа различных регионов мира. Европа, несмотря на североморские месторождения, не может удовлетворить собственные потребности в природном газе и вынуждена полагаться на его импорт. К этому следует добавить, что британские газовые месторождения Северного моря уже вступили с начала 2000-х годов в фазу падающей добычи. Так, с 2000 г. по 2005 г. это сокращение составило около 19%, что существенно превысило прогнозы. Очевидно, что в сложившихся условиях зависимость Европы от импорта природного газа будет только усиливаться.



Рассчитано по данным рис.1 и данным (BP, 2006)

Рисунок 3. Обеспеченность собственными запасами природного газа

Основные источники импорта природного газа в Европу (271.5 млрд. м³, 58% потребления) – Россия и Северная Африка. Хотя, в основном, природный газ импортируется в Европу по газопроводам, в структуре импорта все большую долю занимает сжиженный природный газ (СПГ). Так, в 2005 году в Европу было импортировано 47.6 млрд. м³ СПГ, при этом львиная доля – 92% приходится на Алжир, Катар и Нигерию. В Европе функционируют 9 терминалов по приему СПГ в Бельгии, Франции, Италии, Португалии и Испании. В дальнейшем доля СПГ в импорте газа в Европу будет расти.

Россия является крупнейшим экспортером природного газа в Европу. Ее доля в совокупном импорте природного газа в Европу (по газопроводам и в виде СПГ) в 2005 году составила 47.1 %, при этом весь экспорт российского природного газа в Европу осуществляется одной, контролируемой государством, компанией – Газпромом, что создает благоприятные условия для реализации значительной рыночной власти России на европейском рынке. До сих пор, однако, поставки российского газа в Европу осуществляются в соответствии с долгосрочными контрактами, заключенными много лет назад, срок действия которых истекает еще не скоро. В соответствии с этими контрактами цена природного газа определяется ценой корзины нефтепродуктов и, таким образом, явно не зависит от спроса на газ. Существует, однако, ряд угроз потенциальной рыночной власти России на европейском рынке природного газа. Одна из них исходит от Европейского Союза, который активно проводит политику либерализации европейского рынка природного газа, несмотря на энергичное сопротивление со стороны Франции и Германии, где весьма сильны позиции таких энергетических гигантов, как Gas de France (GDF) и E.ON, стремящихся сохранить свое практически монопольное положение на

европейских рынках природного газа. Политика ЕС предусматривает расчленение крупных вертикально интегрированных компаний, выделение газовых сетей в отдельный бизнес, увеличение пропускной способности межстрановых газопроводов, строительство новых газопроводов из Средней Азии в Европу в обход территории России (например, газопровод Nabucco), увеличение числа терминалов по приему СПГ. В соответствии с уже принятыми Европейской комиссией решениями отменены ограничения на перепродажу природного газа странами-импортерами, что лишает Россию возможности проводить политику ценовой дискриминации на европейском рынке природного газа. Кроме того, должны быть сокращены сроки действия вновь заключаемых контрактов на поставки природного газа.

Вторая угроза рыночной власти России на европейском рынке обусловлена бурным ростом объемов производства сжиженного природного газа – СПГ. Так, за последние 15 лет производство СПГ росло в среднем на 6.6% в год (в сравнении с 2.2% роста добычи природного газа) и достигло в 2004 г. 178 млрд. куб. м. В результате доля СПГ в общем объеме мирового экспорта природного газа составила в 2004 г. более 25%. Согласно имеющимся прогнозам, к 2010 г. мощности по производству СПГ могут возрасти до 530 млрд. куб. м. Хотя издержки производства СПГ все еще велики, в ряде случаев он успешно конкурирует с природным газом, транспортируемым по газопроводам. Одно из важных преимуществ СПГ (в сравнении с природным газом, транспортируемым по газопроводам) состоит в том, что его транспортировка не связана с транзитом через территории третьих стран, что, как демонстрирует практика последних лет, может быть сопряжено с рядом экономических и политических проблем. В связи с тем, что СПГ может транспортироваться на любые расстояния и при этом отсутствуют жесткие связи между поставщиками и потребителями, широкое распространение СПГ и увеличение плотности газопроводов могут привести к образованию мирового рынка природного газа, что, несомненно, ослабит рыночную власть России на европейском рынке. С другой стороны, перспектива формирования мирового рынка природного газа ставит для России важный вопрос о том, какой должна быть структура этого рынка. Учитывая, что на долю России приходится около 27% запасов и 22% добычи природного газа в мире, а вместе с ближневосточными странами эти доли составляют 67% и 32%, соответственно, вполне реальными представляются перспективы создания «газового» картеля (наподобие ОПЕК, на долю которого приходится 74% мировых запасов нефти и 41% ее добычи). В отличие от ОПЕК, существование «газового» картеля без России едва ли возможно. Объективно роль России в «газовом» картеле может быть еще более существенной, чем роль Саудовской Аравии (на долю которой приходится 22% мировых запасов и 13% мировой

добычи нефти) в ОПЕК. Понятно, что это достаточно отдаленная перспектива, однако, принимая во внимание значительную инерционность газовой отрасли, а также соответствующие экономические и геополитические последствия создания «газового» ОПЕК, учитывать такую возможность при разработке долгосрочной стратегии развития российской газовой отрасли, в том числе и в отношении европейского рынка газа, необходимо уже сегодня.

Наконец, третью угрозу реализации рыночной власти России на европейском рынке представляют такие транзитные страны, как Украина и Белоруссия. Существующая схема поставок российского газа в Европу унаследована от Советского Союза. В соответствии с этой схемой Россия осуществляет поставки природного газа в пункты, находящиеся в Европе далеко за пределами России, через территории транзитных стран (см. рис. 4).



Источник: : www.eia.doe.gov/emeu/cabs/russia_pipelines/html

Рисунок 4. Существующие и планируемые магистральные газопроводы из России в Европу

В то время как такие транзитные страны, как Словакия, Польша и др. действуют в рамках европейского законодательства в соответствии с Энергетической хартией, Украина

и Белоруссия пытаются использовать свое географическое положение для извлечения дополнительной прибыли. Практически весь российский газ транспортируется в Европу через территорию Украины и Белоруссии, на которые приходится, соответственно, 80 % и 20 % экспорта. Из этого следует, что Украина, фактически, является монополистом на рынке транспортировки российского газа в Европу. В то же время Украина только четверть своих потребностей в газе обеспечивает за счет собственных ресурсов. Учитывая, что потребляемый Украиной туркменский газ также поставляется через территорию России, последняя, фактически, является монопольным поставщиком природного газа на Украину. В этих условиях Россия может установить монопольно высокую цену поставляемого на Украину газа. С другой стороны, Украина может установить монопольно высокий тариф за транспортировку газа по своей территории. Следует отметить, что во взаимоотношениях между Россией и Украиной в газовой сфере существенную роль играют и другие, кроме указанных выше, аргументы. Например, Россия может угрожать полным прекращением поставок природного газа на Украину, что представляется совершенно неприемлемым для Украины. С другой стороны, учитывая существующие контракты на поставку российского газа в Европу, Украина может заблокировать их выполнение, что лишит Россию доходов от экспорта газа в Европу и подорвет доверие к России как к надежному поставщику газа. Кроме того, прекращение поставок российского газа в Европу нанесет значительный ущерб Европе. Как показывает практика последних 15 лет, ни один из этих двух предельных сценариев никогда не реализовывался. В действительности всегда находился некоторый компромисс между Россией и Украиной в отношении цен природного газа, поставляемого на Украину и тарифа за его транспортировку в Европу. При этом, зачастую, фактическая оплата транспортного тарифа носила неявный характер, например, за счет заниженных цен газа для Украины, несанкционированного отбора Украиной газа, предназначенного для Европы, и т.п.

Несмотря на сложность формализации всех аспектов (особенно политических), связанных с экспортом российского газа, несомненный интерес представляет экономический анализ этой проблемы. Экономическим и политическим проблемам российско-украинских и российско-белорусских «газовых» взаимоотношений посвящен ряд работ. В работах Stern 2006; Yafimova, Stern 2007 анализируются подробности переговорного процесса между Россией и Украиной и Россией и Белоруссией относительно цен российского газа, поставляемого на Украину и в Белоруссию и тарифов на транспортировку российского газа в Европу. В работах Opitz, von Hirschhausen 2000; Cholle et. al. 2001; Meinhart et. al. 2004 рассматриваются проблемы транспортировки

российского газа в Европу в условиях монополии и дуополии транзитных стран. В работе Tagg, Thomson 2003 оценивается эффективность проводимой Россией политики ценовой дискриминации между российскими и европейскими потребителями. В работах Hubert, Konnikova 2003; 2004; 2005 анализируется эффективность создания коалиций между Россией, Украиной, Польшей и Словакией, а также строительства Северо-европейского газопровода для повышения рыночной власти России. В работе Grais, Zheng 1996 рассматриваются взаимоотношения между поставщиком газа (Россией), транзитными странами (Белоруссией, Украиной, Словакией и Чехией) и импортерами российского газа в рамках модели Штакельберга, где поставщик является ведущим игроком. В работе Широков 2004 в рамках подхода Grais, Zheng 1996 рассмотрен случай олигополии транзитных стран. Во всех упомянутых моделях не рассматривалась существующая схема торговли российским газом, в рамках которой цена поставляемого в Европу российского газа определяется не спросом на газ, а ценой корзины нефтепродуктов. Кроме того, в каждой из работ анализировалась лишь одна схема торговли газом: продажа российского газа либо на западной границе Украины, либо на западной границе России, что не позволяет сравнивать эффективность различных схем. Во всех цитируемых работах не учитывалось потребление российского газа транзитными странами. Однако, как показано выше, потребление транзитными странами российского (а также туркменского, транспортируемого через территорию России) газа оказывает весьма существенное влияние на достижение соглашений о транспортировке российского газа в Европу. Учету этого важного фактора посвящено, в значительной мере, дальнейшее изложение. Для простоты предполагается, что Украина является единственной для России транзитной страной. Хотя в Европе насчитывается несколько пунктов поставок российского газа, в дальнейшем предполагается, что весь экспортируемый Россией в Европу газ поставляется на западную границу Украины. В работе рассматриваются экономические модели различных схем торговли российским природным газом с Европой и Украиной.

1. Поставка российского газа на западную границу Украины по долгосрочным контрактам

Выше уже говорилось, что в рамках существующей системы поставок российского природного газа в Европу его контрактная цена для европейских потребителей определяется по цене корзины нефтепродуктов и не зависит непосредственно от спроса на газ. Таким образом, несмотря на доминирующее положение России на европейском рынке природного газа, его цена и, соответственно, объем поставок являются для России, фактически, экзогенно заданными величинами.

В целом, из практики российско-украинских взаимоотношений следует существование явной или неявной связи между ценой российского газа, поставляемого на Украину, и транспортным тарифом. В соответствии с этим рассматривается следующая модель российско-украинских «газовых» взаимоотношений. Хотя в действительности в Европе насчитывается несколько расчетных пунктов, куда поставляется российский газ, в рамках рассматриваемых моделей предполагается, что весь российский газ поставляется европейским потребителям на западную границу Украины.

Пусть в соответствии с имеющимися контрактами Россия должна поставить в Европу объем природного газа, равный Q_E по цене P_E , причем Q_E и P_E заданы экзогенно. Для простоты предполагается, что потерями газа при его транспортировке через территорию Украины можно пренебречь. За транспортировку 1 тыс. м³ российского газа в Европу через свою территорию Украина взимает тариф, равный τ , при этом издержки Украины на транспортировку российского газа в Европу равны $C_{UT}(Q_E)$. Украина, кроме того, является крупным потребителем российского газа. Известна функция спроса Украины на природный газ $Q_U(P_U)$. Часть потребляемого Украиной газа в объеме $q_U = const$ она добывает самостоятельно, а остальное - $Q_U - q_U$ импортируется из России. С учетом того, что $q_U \ll Q_U$, предполагается, что Россия доминирует на украинском рынке газа. Издержки России по добыче газа и его транспортировке до границы с Украиной равны $C_R(Q_E + Q_U)$. Издержки Украины по добыче газа равны $C_{UE}(q_U)$. Если цена российского газа, поставляемого на Украину, устанавливается независимо от транспортного тарифа, то при экзогенно заданных P_E и Q_E Украина, используя свое монопольное положение как транзитной страны, установит транспортный тариф, обеспечивающий ей присвоение всей газовой ренты. Со своей стороны, Россия, пользуясь своим положением единственного экспортера газа на Украину, установит монопольно высокую цену газа, поставляемого на Украину. Учитывая различия в масштабах торговли газом с Европой и Украиной, понятно, что подобный вариант невыгоден для России. Поэтому далее рассматривается схема, при которой Россия предлагает Украине зависимость цены газа, поставляемого на Украину, от величины транспортного тарифа, т.е. функцию $P_U(\tau)$, $P_U' > 0$. Предполагается, что целью Украины является максимизация своего общественного благосостояния W_U , определяемого как сумма излишков украинских потребителей газа $CS(P_U)$, прибыли от его транспортировки в Европу, а также прибыли украинских компаний, добывающих газ на территории Украины,

$$W_U = CS(P_U) + \tau \cdot Q_E - C_{UT}(Q_E) + P_U \cdot q_U - C_{UE}(q_U). \quad (1)$$

Тогда, зная функцию $P_U(\tau)$, Украина решает следующую задачу. Найти τ_* , при котором

$$W_U(\tau_*) = \max_{\tau} \left[\int_{P_U(\tau)}^{\infty} Q_U(\xi) d\xi + \tau \cdot Q_E - C_{UT}(Q_E) + P_U \cdot q_U - C_{UE}(q_U) \right]. \quad (2)$$

Необходимое условие для задачи (2) имеет вид

$$Q_E - [Q_U(P_U(\tau)) - q_U] \cdot P_U'(\tau) = 0. \quad (3)$$

Соответствующее условие второго порядка имеет вид

$$Q_U'(P_U) \cdot [P_U'(\tau)]^2 + [Q_U(P_U) - q_U] \cdot P_U''(\tau) \geq 0, \quad (4)$$

откуда, в частности, следует, что $P_U''(\tau) > 0$.

Решая задачу максимизации (2) при заданной Россией функции $P_U(\tau)$, Украина определяет оптимальное значение тарифа на транспортировку российского газа в Европу - τ_* . В свою очередь, Россия, зная оптимальный для Украины тариф на транспортировку газа τ_* , может максимизировать свою прибыль $\pi_R(P_U(\tau_*))$ от поставок природного газа в Европу и на Украину, выбирая при этом оптимальную функцию $P_U(\tau)$.

$$\pi_R(P_U^*(\tau_*)) = \max_{P_U(\tau_*)} \{P_E \cdot Q_E + P_U(\tau_*) \cdot [Q_U(P_U(\tau_*)) - q_U] - C_R(Q_E + Q_U(P_U(\tau_*)) - q_U) - \tau_* \cdot Q_E\}. \quad (5)$$

Следует отметить, что представленный выше подход справедлив в случае, если Россия обладает достаточной переговорной силой в отношении с Украиной, т.е. Россия может устанавливать функцию $P_U(\tau)$, которая принимается Украиной. В противоположном случае, когда переговорная сила Украины достаточно велика, она

может установить зависимость транспортного тарифа от цены российского газа, поставляемого на Украину, т.е. функцию $\tau(P_U)$. Очевидно, что для России предпочтителен именно первый случай, представляющийся более реалистичным, который и рассматривается в дальнейшем.

Решение оптимизационной задачи (2) и (5) в общем виде является весьма непростой проблемой. Можно, однако, предложить алгоритм решения описанной выше задачи для конкретной спецификации функции $P_U(\tau)$ в следующем виде. Задается функция $P_U(\tau, \vec{a})$, где \vec{a} - вектор параметров, таких, при которых выполняется условие (4). Из (3) находится функция $\tau_*(\vec{a})$. Подставляя $\tau_*(\vec{a})$ в (5), получаем следующую оптимизационную задачу:

$$\pi_R(P_U(\tau_*, \vec{a}_*)) = \max_{\vec{a}} \{ P_E \cdot Q_E + P_U(\tau_*(\vec{a}), \vec{a}) \cdot [Q_U(P_U(\tau_*(\vec{a}), \vec{a})) - q_U] - C_R(Q_E + Q_U(P_U(\tau_*(\vec{a}), \vec{a})) - q_U) - \tau_*(\vec{a}) \cdot Q_E \}. \quad (6)$$

Пусть функция спроса Украины на природный газ является линейной и имеет вид

$$Q_U = a_U - b_U \cdot P_U. \quad (7)$$

Предполагается, кроме того, что предельные издержки добычи и транспортировки российского газа до границы с Украиной, транспортировки российского газа по территории Украины, а также добычи газа на Украине постоянны и равны, соответственно,

$$C'_R = c_R = const, C'_{UT} = c_{UT} = const, C'_{UE} = c_{UE} = const. \quad (8)$$

Учитывая, что линейная функция $P_U(\tau, \vec{a})$ не удовлетворяет условию (4), она, для простоты, ищется в следующем виде:

$$P_U = \alpha \cdot \tau^2, \alpha = const. \quad (9)$$

Из условий (3) и (4) следует $\alpha > 0$. Уравнение (3) будет иметь вид

$$[a_U - q_U - b_U \cdot \alpha \cdot \tau^2] \cdot 2\alpha \cdot \tau = Q_E. \quad (10)$$

откуда находится $\tau_*(\alpha)$

$$\tau_* = -2 \cdot \sqrt{\frac{a_U - q_U}{3 \cdot b_U \cdot \alpha}} \cdot \cos \left\{ \frac{1}{3} \cdot \left[\arccos \left(\frac{3\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{Q_E \cdot \sqrt{b_U}}{\sqrt{\alpha \cdot (a_U - q_U)^3}} \right) - 2 \cdot \pi \right] \right\}. \quad (11)$$

Подставляя $\tau_*(\alpha)$ в (6) и решая оптимизационную задачу, получаем оптимальные для России значения α . Результаты численного решения этой задачи приведены в разделе 6.

Следует, однако, отметить, что при некоторых предположениях и определенном виде функций $Q_U(P_U), P_U(\tau)$ можно получить решение проблемы в аналитическом виде. Рассмотрим, далее, такой случай. Предположим, что весь потребляемый Украиной газ импортируется из России. Тогда

$$W_U = CS(P_U) + \tau \cdot Q_E - C_{UT}(Q_E) \quad (12)$$

Соответственно, уравнение (3) будет иметь вид

$$Q_E - Q_{UR}(P_U(\tau)) \cdot P_U'(\tau) = 0, \quad (3')$$

где $Q_{UR}(P_U(\tau))$ - функция спроса Украины на российский природный газ.

Рассмотрим, далее, задачу определения оптимальной функции $P_U(\tau)$ при ее заданной спецификации. Предполагается, что функция $Q_{UR}(P_U)$ характеризуется постоянной ценовой эластичностью спроса и имеет вид

$$\bar{Q}_{UR} = \bar{P}_U^{-\eta}, \bar{Q}_{UR} = \frac{Q_{UR}}{Q_{UR0}}, \bar{P}_U = \frac{P_U}{P_{U0}}, \quad (13)$$

где Q_{UR0}, P_{U0} - фактические значения объема потребляемого Украиной российского газа и его цены за определенный период.

В дальнейшем предполагается, что $\eta < 1$, что соответствует подавляющему числу оценок краткосрочной ценовой эластичности спроса на природный газ в промышленно развитых странах (см. например, Al-Sahlawi 1989; Liu 1983).

Искомая зависимость цены поставляемого на Украину российского газа от тарифа на его транспортировку через территорию Украины принимается в следующем виде:

$$\bar{P}_U = \alpha \cdot \bar{\tau}^\beta, \bar{\tau} = \frac{\tau}{P_{U0}}, \alpha, \beta = const, \alpha > 0, \beta > 0 \quad (14)$$

Таким образом, задача заключается в нахождении постоянных коэффициентов α, β , обеспечивающих России максимальную прибыль от продажи газа в Европу и на Украину.

Итак, Россия предлагает Украине зависимость цены газа для украинских потребителей от транспортного тарифа, т.е. функцию (14), на основе которой Украина выбирает оптимальную (исходя из максимизации своего общественного благосостояния (12)) величину транспортного тарифа.

Тогда после подстановки (13), (14) в (3'), получаем

$$\bar{Q}_E - \alpha^{1-\eta} \cdot \beta \cdot \bar{\tau}^{(1-\eta)\beta-1} = 0, \quad \bar{Q}_E = Q_E / Q_{UR0}, \quad (15)$$

откуда находится оптимальная для Украины величина транспортного тарифа

$$\tau_* = \left(\frac{\bar{Q}_E}{\alpha^{1-\eta} \cdot \beta} \right)^{\frac{1}{(1-\eta)\beta-1}}. \quad (16)$$

Условие (4) в рассматриваемом случае будет иметь следующий вид:

$$\bar{Q}_{UR} \cdot \alpha^{1-\eta} \cdot \beta \cdot \bar{\tau}^{(1-\eta)\beta-2} \cdot (\beta - 1 - \eta \cdot \beta) \geq 0, \quad (17)$$

откуда следует ограничение на значения коэффициента β

$$\beta \geq \frac{1}{1-\eta}. \quad (18)$$

Тогда прибыль России от продажи газа в Европу и на Украину будет иметь вид

$$\bar{\pi}_R = \frac{\pi_R}{P_{U0} \cdot Q_{UR0}} = (\bar{P}_E - \bar{c}_R) \cdot \bar{Q}_E + \alpha^{1-\eta} \cdot \bar{\tau}^{(1-\eta)\beta} - \bar{c}_R \cdot \alpha^{-\eta} \cdot \bar{\tau}^{-\eta\beta} - \bar{Q}_E \cdot \bar{\tau}, \quad (19)$$

где $\bar{c}_R = c_R / P_{U0}$.

Подставляя в (19) оптимальное для Украины значение транспортного тарифа (16), получаем

$$\begin{aligned} \bar{\pi}_R = & (\bar{P}_E - c_R) \cdot \bar{Q}_E + \bar{Q}_E^{\frac{(1-\eta)\beta}{(1-\eta)\beta-1}} \cdot \alpha^{\frac{1-\eta}{(1-\eta)\beta-1}} \cdot \beta^{\frac{1}{(1-\eta)\beta-1}} \cdot (\beta^{-1} - 1) - \\ & - \bar{c}_R \cdot \bar{Q}_E^{\frac{\eta\beta}{(1-\eta)\beta-1}} \cdot \alpha \bar{Q}_E^{\frac{\eta}{(1-\eta)\beta-1}} \cdot \beta - \bar{Q}_E \cdot \bar{\tau}^{\frac{\eta\beta}{(1-\eta)\beta-1}}. \end{aligned} \quad (20)$$

Из (20) нетрудно видеть, что существует оптимальное значение $\alpha = \alpha_*$, обеспечивающее России максимум прибыли. Соответствующие вычисления дают следующее выражение для α_* :

$$\bar{\alpha}_* = \bar{Q}_E^\beta \cdot \left(\frac{1-\eta}{\eta} \cdot \frac{1}{\bar{c}_R} \right)^{(1-\eta)\beta-1} \cdot \left(1 - \frac{1}{\beta} \right)^{(1-\eta)\beta-1} \cdot \beta^{-(1+\eta\beta)}. \quad (21)$$

Подставляя (21) в (20) и выполняя соответствующие преобразования, получаем

$$\bar{\pi}_R = (\bar{P}_E - \bar{c}_R) \cdot \bar{Q}_E - \frac{\bar{c}_R^{1-\eta}}{\eta^\eta \cdot (1-\eta)^{1-\eta}} \cdot (\beta - 1)^\eta. \quad (22)$$

Легко видеть, что $\frac{\partial \bar{\pi}_R}{\partial \beta} < 0$, откуда с учетом условия (18) следует

$$\beta_* = \frac{1}{1-\eta}. \quad (23)$$

Используя (23), получаем следующие выражения для искомых величин:

$$\alpha_* = [(1-\eta) \cdot \bar{Q}_E]^{1-\eta}, \quad (24)$$

$$\bar{\tau}_* = \frac{1}{\bar{Q}_E} \cdot \frac{\bar{c}_R^{1-\eta}}{1-\eta}, \quad (25)$$

$$\bar{P}_U^* = \bar{c}_R, \quad (26)$$

$$\bar{\pi}_R^* = (\bar{P}_E - \bar{c}_R) \cdot \bar{Q}_E - \frac{\bar{c}_R^{1-\eta}}{1-\eta}. \quad (27)$$

Из (25), (27) с учетом того, что $\bar{c}_R < 1$, следует, что $\frac{\partial \bar{\tau}_*}{\partial \eta} > 0$, $\frac{\partial \bar{\pi}_R^*}{\partial \eta} < 0$, т.е. рост

ценовой эластичности спроса на Украине на российский газ ведет к росту транспортного тарифа и к снижению совокупной прибыли России, что вполне соответствует экономической теории.

Следует отметить, что в конечном итоге цена российского газа, поставляемого на Украину, устанавливается на уровне, равном предельным издержкам его добычи и транспортировки.

2. Продажа российского газа в Европу с учетом функции спроса на газ

Выше рассматривался случай, когда объем поставляемого в Европу российского газа и его цена определялись долгосрочными контрактами на основе цены корзины нефтепродуктов (без учета спроса на газ в явном виде), т.е. являлись экзогенными величинами. Рассмотрим, далее, случай, когда объем и цена газа определяются спросом на газ на европейском рынке. Кроме России природный газ на европейский рынок поставляют европейские производители и прочие экспортеры газа. Предполагается, что Россия, будучи крупнейшим поставщиком газа в Европу, является доминирующим игроком на европейском рынке, находящимся в конкурентном окружении. Это предположение оправдывается, в частности, решениями Европейской комиссии о либерализации европейского рынка газа в отношении местных производителей. Известна функция остаточного спроса Европы на российский природный газ - $Q_E(P_E)$. Как и выше, предполагается, что весь российский газ поставляется в Европу через территорию Украины, которая также потребляет российский газ в соответствии с функцией спроса $Q_U(P_U)$. Тогда прибыль России от поставок газа в Европу и на Украину определяется следующим образом:

$$\pi_R = (P_E - c_R - \tau) \cdot Q_E(P_E) + (P_U - c_R) \cdot [Q_U(P_U) - q_U]. \quad (28)$$

Рассмотрим, вначале, случай, когда переговоры России и Украины относительно поставок российского газа на Украину и тарифа на транспортировку российского газа в Европу проходят независимо друг от друга, т.е. когда цена поставляемого на Украину российского газа не зависит от устанавливаемого Украиной транспортного тарифа. При этом задачи определения транспортного тарифа и цены российского газа, поставляемого на Украину, разделяются. Рассмотрим вначале задачу определения транспортного тарифа. Как и в предыдущем разделе, предполагается выполнение условий (8). Тогда из условия максимизации прибыли России от поставок газа в Европу по его цене при заданной величине транспортного тарифа получаем

$$Q_E + (P_E - c_R - \tau) \cdot Q'_E = 0, \quad (29)$$

откуда находится оптимальная цена российского газа, поставляемого в Европу, в зависимости от транспортного тарифа, устанавливаемого Украиной, т.е. $P_E^*(\tau)$.

Из (29) можно получить

$$\frac{dP_E}{d\tau} = \frac{Q'_E}{2Q'_E + (P_E - c_R - \tau) \cdot Q''_E}, \quad (30)$$

откуда, в частности, следует, что для линейной функции спроса $\frac{dP_E}{d\tau} = 1/2$.

Прибыль Украины от транспортировки российского газа в Европу определяется следующим образом:

$$\pi_U = (\tau - c_{UT}) \cdot Q_E(P_E^*(\tau)). \quad (31)$$

Предполагается, что Украина знает функцию $P_E^*(\tau)$ и устанавливает транспортный тариф, исходя из максимизации своей прибыли от транспортировки российского газа в Европу, откуда следует

$$Q_E(P_E^*(\tau)) + (\tau - c_{UT}) \cdot Q'_E \cdot P_E'^* = 0. \quad (32)$$

Из (32) находится оптимальное для Украины значение транспортного тарифа τ_* , после чего из (29) находится цена российского газа, поставляемого в Европу.

Рассмотрим случай, когда функция спроса на российский газ в Европе, как и на Украине, является линейной и имеет вид

$$Q_E = a_E - b_E \cdot P_E. \quad (33)$$

Тогда из (29) получаем

$$P_E^* = \frac{1}{2} \left(\frac{a_E}{b_E} + c_R + \tau \right). \quad (34)$$

Подставляя (34) в (32), получаем

$$\tau_* = \frac{1}{2} \left(\frac{a_E}{b_E} - c_R + c_{UT} \right). \quad (35)$$

Из (34), (35) следует

$$P_E^* = \frac{1}{4} \left(3 \frac{a_E}{b_E} + c_R + c_{UT} \right). \quad (36)$$

Отметим, что такая схема торговли российским газом с Европой (при которой пункт поставки российского газа в Европу находится на западной границе Украины, а цена российского газа, поставляемого на Украину, не зависит от транспортного тарифа) дает преимущество Украине, которая в этом случае выступает, в соответствии с моделью Штакельберга, ведущим игроком. Цена российского газа, поставляемого на Украину, определяется из условия максимизации прибыли России от поставок газа на Украину при монополии России на украинском рынке остаточного спроса на газ, из чего получаем оптимальные для России значения цены российского газа и объемов его поставок на Украину

$$P_U^* = \frac{a_U - q_U + b_U \cdot c_R}{2b_U}, \quad (37)$$

$$Q_U^* = \frac{1}{2}(a_U - q_U - b_U \cdot c_R).$$

Таким образом, совокупная прибыль России от поставок газа в Европу и на Украину будет определяться следующим выражением:

$$\pi_R^* = \frac{1}{16b_E} \cdot [a_E - b_E \cdot (c_R + c_{UT})]^2 + \frac{1}{4b_U} \cdot (a_U - q_U - b_U \cdot c_R)^2. \quad (38)$$

Выше рассматривался случай, когда цена российского газа, поставляемого на Украину, определялась независимо от транспортного тарифа. Однако, как показано в предыдущем разделе, такая политика может быть экономически неэффективной для России. Поэтому далее рассматривается случай, когда Россия устанавливает цену поставляемого на Украину газа в зависимости от величины транспортного тарифа за транспортировку российского газа через территорию Украины, т.е. $P_U = P_U(\tau)$. При этом из условия максимизации прибыли России от поставок газа в Европу при экзогенно заданном транспортном тарифе получаем, как и в предыдущем случае, уравнение (29), из которого определяется цена российского газа, поставляемого в Европу, в зависимости от устанавливаемого Украиной транспортного тарифа (34). Предполагается, что при установлении транспортного тарифа и, соответственно, цены российского газа, поставляемого на Украину, последняя стремится к максимизации своего общественного благосостояния, выражение для которого имеет вид (1). Из условия максимизации общественного благосостояния Украины по величине транспортного тарифа получаем

$$-[Q_U(P_U(\tau)) - q_U] \cdot P_U'(\tau) + Q_E(P_E(\tau)) + (\tau - c_{UT}) \cdot Q_E' \cdot P_E' = 0. \quad (39)$$

Из (39) находится оптимальная для Украины величина транспортного тарифа. Условие второго порядка для рассматриваемой задачи максимизации общественного благосостояния Украины имеет вид

$$-Q_U' \cdot P_U' - (Q_U - q_U) \cdot P_U''(\tau) + 2Q_E' \cdot P_E' + (\tau - c_{UT}) \cdot (Q_E'' \cdot P_E' + Q_E' \cdot P_E'') \leq 0. \quad (40)$$

Снова, как и в предыдущем случае, предполагается линейность функций спроса на российский газ в Европе и на Украине в соответствии с (7), (33). Тогда зависимость цены поставляемого в Европу российского газа от величины транспортного тарифа определяется выражением (34). Функция $P_U(\tau)$ ищется в линейном виде

$$P_U(\tau) = \alpha \cdot \tau. \quad (41)$$

Тогда из (40) получаем следующее ограничение на значения коэффициента α :

$$\alpha \leq \sqrt{b_E / b_U}. \quad (42)$$

Подставляя (41) в (38) и используя вид функций спроса (7), (33), а также (34), получаем следующее выражение для оптимального значения транспортного тарифа:

$$\tau_* = \frac{a_E - b_E \cdot (c_R - c_{UT}) - 2 \cdot (a_U - q_U) \cdot \alpha}{2(b_E - b_U \cdot \alpha^2)}. \quad (43)$$

Оптимальные значения коэффициентов α определяются из условия максимизации прибыли России (28)

$$\max_{\alpha} \left\{ \frac{1}{4b_E} [a_E - b_E \cdot (c_R + \tau_*)]^2 + (\alpha \cdot \tau_* - c_R) \cdot [a_U - q_U - b_U \cdot \alpha \cdot \tau_*] \right\}, \quad (44)$$

где τ_* определяется из (43).

Результаты численного решения задачи (44) приведены в разделе 6.

3. Продажа всего экспортируемого Россией газа Украине

Одним из вариантов торговли российским газом с Европой и Украиной может быть продажаа всего экспортируемого Россией газ Украине², которая сама решает, сколько и по какой цене экспортировать газ, а сколько использовать для внутреннего потребления. Отметим, что в этом случае Россия выступает, в соответствии с моделью Штакельберга, в

² Можно заметить, что на возможность подобной схемы торговли обратил, в частности, внимание председатель комитета Госдумы по энергетике, транспорту и связи В. Язев.

роли ведущего игрока. Пусть цена российского газа, экспортируемого на Украину, равна P_R , остальные обозначения остаются прежними. Для украинских потребителей газа $P_U = P_R$. Предполагается, что Украина знает функцию спроса на российский газ в Европе. Тогда прибыль Украины от поставок газа российского газа в Европу будет равна

$$\pi_U = (P_E - P_R - c_{UT}) \cdot Q_E(P_E). \quad (45)$$

Из условия максимизации прибыли Украины от реэкспорта российского газа в Европу по его цене получаем

$$(P_E - P_R - c_{UT}) \cdot Q'_E(P_E) + Q_E(P_E) = 0, \quad (46)$$

откуда находится функция $P_E(P_R)$.

Тогда прибыль России от поставок газа Украине, с учетом его потребления Европой и Украиной, будет равна

$$\pi_R = (P_R - c_R) \cdot [Q_E(P_E(P_R)) + Q_U(P_R) - q_U]. \quad (47)$$

Зная функцию $P_E(P_R)$, определяемую из (46), Россия максимизирует свою прибыль по цене газа, поставляемого на Украину.

В предположении линейности функции спроса на российский газ в Европе и на Украине из (46) получаем

$$P_E = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{a_E}{b_E} + c_{UT} + P_R \right). \quad (48)$$

Из условия максимизации прибыли России (47) по цене газа, поставляемого на Украину, получаем оптимальные для России цены газа, поставляемого в Европу и на Украину

$$P_R^* = \frac{1/2 \cdot a_E + a_U - q_U + 1/2 \cdot (c_R - c_{UT}) \cdot b_E + c_R \cdot b_U}{b_E + 2 \cdot b_U}, \quad (49)$$

$$P_E^* = \frac{\frac{3}{2}a_E \cdot b_E + \frac{1}{2}(c_R + c_{UT}) \cdot b_E^2 + b_E \cdot b_U \cdot (c_R + 2c_{UT}) + b_E \cdot (a_U - q_U) + 2a_E \cdot b_U}{2b_E \cdot (b_E + 2b_U)}. \quad (50)$$

Таким образом, прибыль России будет равна

$$\pi_R^* = (P_R^* - c_R) \cdot (a_E - b_E \cdot P_E^* + a_U - q_U - b_U \cdot P_R^*). \quad (51)$$

4. Поставка экспортируемого в Европу российского газа на границу России и Украины

Еще одним вариантом торговли российским газом с Европой является поставка газа, предназначенного для европейских потребителей на границу России и Украины, при этом транспортировка этого газа через территорию Украины осуществляется в соответствии с договоренностью между Украиной и Европой. Заметим, что и в этом случае Россия выступает, в соответствии с моделью Штакельберга, в качестве ведущего игрока. Пусть, следуя политике ценовой дискриминации, Россия устанавливает различные цены на газ на границе России и Украины для Европы и Украины, равные P_{ER} и P_U , соответственно. Цена российского газа на европейском рынке будет равна $P_E = P_{ER} + \tau$, где τ - тариф, взимаемый Украиной с европейских потребителей российского газа за его транспортировку через территорию Украины. Тогда прибыль России от поставок газа в Европу и на Украину будет равна

$$\pi_R = (P_{ER} - c_R) \cdot Q_E(P_{ER} + \tau) + (P_U - c_R) \cdot [Q_U(P_U) - q_U]. \quad (52)$$

Прибыль Украины от транспортировки российского газа в Европу определяется следующим образом:

$$\pi_U = (\tau - c_{UT}) \cdot Q_E(P_{ER} + \tau). \quad (53)$$

Украина определяет транспортный тариф, исходя из максимизации своей прибыли, откуда следует

$$Q_E(P_{ER} + \tau) + (\tau - c_{UT}) \cdot Q'_E(P_{ER} + \tau) = 0. \quad (54)$$

Уравнение (54) определяет транспортный тариф как функцию P_{ER} , т.е. $\tau(P_{ER})$. Зная функцию $\tau(P_{ER})$, Россия максимизирует свою прибыль от поставок газа в Европу, откуда следует

$$Q_E(P_{ER} + \tau(P_{ER})) + (P_{ER} - c_R) \cdot Q'_E[1 + \tau'(P_{ER})] = 0. \quad (55)$$

Уравнение (55) определяет оптимальное значение P_{ER} .

Для линейной функции спроса на российский газ в Европе получаем

$$P_{ER}^* = \frac{1}{2} \left(\frac{a_E}{b_E} + c_R - c_{UT} \right), \quad (56)$$

$$\tau_* = \frac{1}{4} \left(\frac{a_E}{b_E} + c_R - c_{UT} \right), \quad (57)$$

$$P_E^* = \frac{1}{4} \left(3 \frac{a_E}{b_E} + c_R + c_{UT} \right). \quad (58)$$

Из условия максимизации прибыли России от поставок газа на Украину получаем для линейной функции спроса Украины на природный газ, как и в разделе 3, оптимальные значения цены P_U^* и объема поставок российского газа на Украину Q_U^* (37). Тогда совокупная прибыль России в этой схеме торговли будет равна

$$\pi_R^* = (P_{ER}^* - c_R) \cdot (a_E - b_E \cdot P_E^*) + (P_U^* - c_R) \cdot (Q_U^* - q_U). \quad (59)$$

5. Кооперативное поведение России и Украины

До сих пор рассматривались схемы торговли, в которых Россия и Украина не вступали в коалицию. Рассмотрим, далее, случай кооперативного поведения России и Украины. В этом случае целью коалиции может быть максимизация совокупного общественного благосостояния, включающего прибыль от продажи российского газа в Европу, излишки украинских потребителей газа, прибыль России от поставок газа на

Украину, а также прибыль украинских компаний, добывающих газ на территории Украины, т.е. решение следующей задачи:

$$\max_{P_E, P_U} \{W = (P_E - c_R - c_{UT}) \cdot Q_E(P_E) + \int_{P_U}^{\infty} Q_U(\xi) d\xi + (P_U - c_R) \cdot [Q_U(P_U) - q_U] + (P_U - c_{UE}) \cdot q_U\}. \quad (60)$$

Максимизация совокупного общественного благосостояния приводит к следующим результатам:

$$P_E^* = \frac{1}{2b_E} [a_E + b_E \cdot (c_R + c_{UT})], \quad (61)$$

$$Q_E^* = \frac{1}{2} [a_E - b_E \cdot (c_R + c_{UT})], \quad (62)$$

$$P_U^* = c_R, \quad (63)$$

$$Q_U^* = a_U - b_U \cdot c_R. \quad (64)$$

Соответственно, максимум совокупного общественного благосостояния России и Украины при условии $c_R > c_{UE}$ будет равен

$$W = \frac{(a_U - b_U \cdot c_R)^2}{2b_U} + \frac{1}{4b_E} \cdot [a_E - b_E \cdot (c_R + c_{UT})]^2 + (c_R - c_{UE}) \cdot q_U, \quad (65)$$

где первое слагаемое соответствует излишкам украинских потребителей российского газа по цене, равной предельным издержкам его добычи и транспортировки, второе – прибыли от продажи российского газа в Европу, а третье – прибыли украинских компаний, добывающих природный газ на территории Украины.

Выигрыш, как России, так и Украины от участия в коалиции зависит от существующей некооперативной схемы торговли и от переговорной силы каждого из участников. В случае равной переговорной силы в соответствии с решением Нэша каждый

из участников получает половину дополнительного (в сравнении с какой-либо схемой торговли при некооперативном поведении России и Украины) совокупного выигрыша от кооперации.

6. Оценка эффективности различных схем торговли российским газом

Для численных оценок полученных выше результатов необходимо прежде всего оценить параметры функций спроса Европы и Украины на природный газ, а также соответствующие предельные издержки. Для оценки параметров линейных функций спроса (7) и (33) использовались данные о потреблении газа Украиной и 25 странами ЕС, Q_{E0} и Q_{U0} , и соответствующих ценах на газ в 2005 году, P_{E0} и P_{U0} . Кроме того предполагалось, что ценовые эластичности спроса на природный газ в Европе и на Украине при объемах потребления и ценах $Q_{E0}, Q_{U0}, P_{E0}, P_{U0}$ равны, соответственно, 0.5 и

0.3. В этих условиях $a_E = 357 \cdot 10^9 \text{ м}^3$, $b_E = 0.94 \frac{10^{12} \text{ м}^3}{\text{долл.}}$,

$a_U = 95 \cdot 10^9 \text{ м}^3$, $b_U = 0.21 \frac{10^{12} \text{ м}^3}{\text{долл.}}$, $q_U = 18.8 \cdot 10^9 \text{ м}^3$. Данные о долгосрочных

предельных издержках добычи природного и его транспортировки в России принимались равными $c_R = 40 \frac{\text{долл.}}{10^3 \text{ м}^3}$ (см. Tarr и Thomson 2003). Предельные издержки

транспортировки российского газа через территорию Украины равны $c_{UT} = 5.14 \frac{\text{долл.}}{10^3 \text{ м}^3}$

(ОМЕ (2002)). Предельные издержки добычи газа на Украине принимались равными

$c_{UE} = 10 \frac{\text{долл.}}{10^3 \text{ м}^3}$.

Результаты расчетов приведены в таблице, где использованы следующие обозначения различных схем торговли:

I.0 – реально существующее в настоящее время положение дел в торговле российским газом с Европой и Украиной;

I.1 – российский газ продается в Европу на западной границе Украины в соответствии с существующими в настоящее время долгосрочными контрактами. Транспортный тариф и цена российского газа, поставляемого на Украину, определяются независимо друг от друга;

I.2 – российский газ продается в Европу на западной границе Украины в соответствии с существующими в настоящее время долгосрочными контрактами. Цена российского

газа, поставляемого на Украину, определяется в зависимости от транспортного тарифа ($P_U = \alpha \tau^2$);

II.1 – российский газ поставляется в Европу на западной границе Украины в соответствии с европейским спросом на газ. Цена российского газа, поставляемого на Украину, и транспортный тариф определяются независимо друг от друга;

II.2 – российский газ поставляется в Европу на западной границе Украины в соответствии с европейским спросом на газ. Цена российского газа, поставляемого на Украину, определяется в зависимости от транспортного тарифа ($P_U = a \cdot \tau$);

III – весь экспортируемый Россией газ продается Украине, которая самостоятельно решает, сколько газа потреблять, а сколько реэкспортировать в Европу;

IV – российский газ продается в Европу на границе России и Украины;

V – Россия и Украина вступают в коалицию с целью максимизации совокупного благосостояния, включающего прибыль от продажи российского газа в Европу и общественное благосостояние Украины от потребления российского газа.

В таблицу не включен вариант схемы торговли, в котором функция спроса Украины на природный газ характеризуется постоянной ценовой эластичностью, а Украина обеспечивает все свои потребности в газе за счет импорта из России. Это обусловлено тем, что по исходным предположениям этот вариант отличается от остальных. Приведем, тем не менее, полученные для этого варианта результаты:

$$\alpha_* = 1.2, \beta_* = 1.4, \tau_* = 46.2 \text{ долл./}10^3 \text{ м}^3, P_U^* = 40 \text{ долл./}10^3 \text{ м}^3, Q_U^* = 97.4 \text{ млрд м}^3/\text{год}, \\ \pi_R^* = 19.9 \text{ млрд долл./год}, \pi_U^* = 4.9 \text{ млрд долл./год}.$$

Таблица

		I.0	I.1	I.2	II.1	II.2	III	IV	V
Плата за транзит	долл./10 ³ м ³	15	210	0	172.5	95.6	89.7	88.8	-
Цена для Украины	долл./10 ³ м ³	105	201.4	0	201.4	186.4	205.0	201.4	40
Цена газа в Европе	долл./10 ³ м ³	250	250	250	296.1	257.7	295.2	296.1	212.5
Объем поставок в Европу	10 ⁹ м ³ /год	120	120	120	78.6	114.8	79.5	78.7	157.3
Объем поставок газа на Украину	10 ⁹ м ³ /год	54.1	33.9	95	33.9	37.1	33.0	33.9	86.6
Прибыль России от продажи газа в Европу	10 ⁹ долл./год	23.4	0	25.2	6.57	14.0	-	13.2	-
Прибыль России от продажи газа на Украину	10 ⁹ долл./год	3.5	5.47	-3.8	5.47	5.4	-	5.5	-
Суммарная прибыль России	10 ⁹ долл./год	26.9	5.47	21.4	12.0	19.4	18.6	18.7	-
Прибыль Украины от транспортировки газа в Европу	10 ⁹ долл./год	1.2	24.6	-0.62	13.1	10.4	6.7	6.6	-
Суммарная прибыль России и Украины от продажи газа в Европу	10 ⁹ долл./год	24.6	24.6	24.6	19.7	24.4	-	19.8	26.3
Излишки потребителей газа на Украине	10 ⁹ долл./год	12.6	6.6	21.5	6.6	7.4	6.4	6.6	17.9
Общественное благосостояние Украины	10 ⁹ долл./год	15.6	34.8	20.8	23.3	21.1	16.8	16.8	-
Совокупное общественное благосостояние России и Украины	10 ⁹ долл./год	42.5	40.3	42.3	35.3	40.5	35.4	35.5	44.8

В схеме торговли I.2 практически при любых значениях параметра α оптимальный для Украины транспортный тариф равен нулю, при этом прибыль России не зависит от величины параметра α . Вообще говоря, понятно, что при достаточно высоком спросе на российский газ в Европе (в сравнении с Украиной) всегда можно найти такую функцию $P_U(\tau)$, при которой оптимальное значение транспортного тарифа будет равно нулю. Поэтому прямое сравнение вариантов I.2 и II.2 не совсем корректно, так как функции $P_U(\tau)$ различаются. Следует отметить, что использование механизма делегирования, т.е. предложение Россией Украине функции $P_U(\tau)$ приводит к значительному увеличению прибыли России (ср. I.1 и I.2, а также II.1 и II.2), что демонстрирует эффективность подобного механизма торговли. Понятно, что наибольшая совокупная прибыль России и Украины от торговли российским газом с Европой достигается в случае кооперативного поведения России и Украины. Наименьшую прибыль Россия получает при продаже газа на границе Украины и Европы при независимых друг от друга механизмах определения транспортного тарифа и цены газа, поставляемого на Украину. Хотя продажа российского газа в Европу на границе России и Украины, при прочих равных условиях (в отсутствие механизма делегирования), более выгодна для России (ср. варианты II.1, III, IV), эта схема торговли лишает Россию возможности внедряться на потенциально привлекательные внутренние рынки газа европейских стран. Из таблицы видно, что значения показателей вариантов III и IV близки. И сравнения (37) и (49) следует, что эта близость не является закономерной. Интересно отметить, что вариант I.2 близок к кооперативному. Важно также то, что в рамках реально соответствующего положения в отношении поставок российского газа в Европу и на Украину Россия получает максимальную прибыль. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при заключении соглашений между Россией и Украиной о поставках российского газа в Европу и на Украину последняя далеко не в полной мере использует свое положение на пути транспортировки российского газа в Европу. Это может быть объяснено, в частности, тем, что на переговорах России с Украиной важную роль играют другие (не экономические) факторы, например, угрозы России прекратить или существенно уменьшить поставки российского газа на Украину, возможная реакция Европы на сокращение поставок российского газа и т. д. В рассмотренных в работе моделях эти факторы не учитывались.

Выводы

Получаемая Россией в настоящее время прибыль от торговли природным газом с Европой и Украиной заметно выше той величины, которая соответствует ее (России)

чисто экономическим возможностям в переговорах с Украиной. Соответственно, Украина не использует в полной мере свое практически монопольное положение на пути российского газа в Европу.

Использование Россией механизма делегирования, т.е. установление цены российского газа, поставляемого на Украину, в зависимости от устанавливаемого Украиной транспортного тарифа является эффективным для России инструментом и приводит, при прочих равных условиях, к значительному росту прибыли.

В случае продажи российского газа европейским потребителям в соответствии с функцией спроса на российский газ, наилучшей схемой торговли (при прочих равных условиях) является продажа российского газа европейским потребителям на границе России и Украины. Такой вариант торговли, однако, лишает Россию возможности внедрения на внутренние рынки газа в Европе.

Литература

Широков И., 2004, Рынок природного газа: торговля газом между Россией и Западной Европой, Российская экономическая школа (РЭШ), магистерская диссертация.

Al-Sahlawi, A. Mohammed, 1989, The Demand for Natural Gas: A Survey of Price and Income Elasticities, The Energy Journal, vol. 10, # 1.

BP Statistical Review of World Energy, 2006.

Chollet A., B. Meinhart, C. von Hirschhausen, P. Opitz, 2000, Options for transporting Russian Gas to Western Europe – A Game-theoretic Simulation Analysis, DIW Discussion Papers, # 261.

Grais W., K. Zheng, 1996, Strategic Interdependence in European East-West Gas Trade: A Hierarchical Stackelberg Game Approach, The Energy Journal, vol. 17, # 3.

Hubert F., S. Ikonnikova, 2003, Strategic Investment and Bargaining Power in Supply Chains: A Shapley Value Analysis of the Eurasia Gas Market, Humboldt University Discussion Paper.

Hubert F., S. Ikonnikova, 2004, Hold-Up, Multilateral Bargaining, and Strategic Investment: The Eurasian Supply Chain for Natural Gas, Humboldt University Discussion Paper.

Hubert F., S. Ikonnikova, 2005, International Institutions and Russian Gas Exports to Western Europe, Модернизация экономики и выращивание институтов, от вред. Е.Г. Ясин, Гос. Университет – Высшая школа экономики.- М.: Изд. Дом ГУ ВШЭ.

Liu B., 1983, Natural Gas Price Elasticities: Variations by Region and by Sector in the USA, Energy Economics, vol. 10, # 3.

Meinhart B., C. von Hirschhausen, F. Pavel, 2004, Transporting Russian Gas to Western Europe – A Simulation Analysis, Institute for Economic Research and Policy Consulting, Kiev.

Observatoire Mediterranien de l'Energy, 2002, Assessment of Internal and External Gas Supply Options for the EU, Executive Summary, Sphia-Antipolis, Study for the European Union.

Opitz P., C. von Hirschhausen, 2000, Ukraine as the Gas Bridge to Europe? Economic and Geopolitical Considerations, Institute for Economic Research and Policy Consulting, Kiev.

Stern J., 2006, The Russian-Ukrainian Gas Crisis of January 2006, Oxford Institute for Energy Studies.

Tarr D., P. Thomson, 2003, The Merits of Dual Pricing of Russian Natural Gas, The World Bank, WP 29016.

Yafimava K., J. Stern, 2007, The 2007 Russia-Belarus Gas Agreement, Oxford Institute for Energy Studies.