

## НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

### ТРАНЗИТ ПРИРОДНОГО ГАЗА: МОДЕЛЬ ТОРГА

© 2010 г. И.Н. Назаров, В.М. Крейндель\*

(Москва)

Для анализа российско-украинских переговоров относительно транзита природного газа в Европу применяется расширенная модель двустороннего торга. Выведенное устойчивое равновесие по Нэшу используется для оценки минимального изменения объемов транзита газа через Украину, необходимого для существенного укрепления рыночной позиции России.

**Ключевые слова:** транзит природного газа, Россия, Украина, модель торга.

#### ВВЕДЕНИЕ

Энергетическая безопасность – важная составляющая концепции национальной безопасности страны, одним из постулатов которой является защищенность граждан и государства в целом от угроз дефицита энергии и энергоресурсов, возникающих в результате воздействия негативных природных, техногенных и экономических факторов. Глобализация и порождаемая ею взаимозависимость способствуют нарастающему интересу к диверсификации источников энергии, поставщиков и маршрутов поставки энергоресурсов. География добычи и потребления, методы и маршруты доставки ресурсов образуют жесткие рыночные связи и структуры производитель – посредник – потребитель. Таким образом, внутри- и внешнеполитические, управленческие и социально-экономические факторы затрудняют решение практических задач, направленных на обеспечение энергетической безопасности.

Непосредственное соседство страны-производителя со страной – потребителем энергоресурсов способствует прочному сотрудничеству и снижению рисков, связанных с торговлей. Здравый смысл диктует посреднику, стране-транзитеру, извлекать ренту из своего географического положения. Именно этот фактор, возможно, не оказывает негативного эффекта на торговлю, но в взаимосвязи, политические взаимоотношения и интересы участников приводят к экономически менее эффективным соглашениям. Настроенный политически враждебно посредник имеет скрытые мотивы, и это негативно сказывается как на производителе, так и потребителе: он затягивает и усложняет переговоры, завышает издержки, в результате чего повышается риск недобросовестного поведения.

В данной работе предпринята попытка применить расширенную модель торга (bargaining) с полной информацией для описания и формализации задачи о конфликте интересов между Россией и Украиной на европейском рынке газа. Также проведен анализ оптимального поведения сторон и выведен равновесный по Нэшу контракт, выполнение которого выгодно противоборствующим сторонам.

#### ОБЗОР ТОРГОВЛИ ГАЗОМ

В результате роста экономики Евросоюз с каждым годом все больше зависит от поставок энергоресурсов, что создает озабоченность вопросами энергетической безопасности. По состоянию на 2008 г. Евросоюз самостоятельно удовлетворяет потребность в газе лишь на 39%. Его крупнейшими внешними поставщиками газа являются следующие страны: Россия, поставляющая 25% потребностей Европы, Норвегия (18%) и Алжир (10%). С точки зрения объемов

\* Авторы выражают особую благодарность А.Б. Поманскому, Г.Ю. Трофимову и остальным участникам семинара, проведенного в Институте финансовых исследований в январе 2010 г., за ценные предложения и замечания.

импорта Россия поставляет 40% всего импортируемого Евросоюзом газа (Норвегия – 29%, Алжир – 17%). Россия, обладая самыми крупными в мире разведанными запасами природного газа, заинтересована в долгосрочном сотрудничестве с Европой, тем более что иных потребителей газа, подключенных к газотранзитной сети бывшего СССР, на западном направлении нет.

Основные действующие газопроводы были проложены в 1980-е годы, в то время СССР полностью отвечал за извлечение и транспортировку газа до границ Западной Германии. Проблем с транзитом и враждебным поведением тогда не было: газотранспортные сети пролегли по территориям советских республик и стран социалистического лагеря. Вертикальная интеграция транзитера и поставщика обеспечивала стабильные взаимоотношения между странами Европы и СССР. Угроза энергетической безопасности Европы возникла после распада СССР и политических перестроек в странах бывшего социалистического лагеря. Украина и Белоруссия, отделившись, “унаследовали” всю транзитную инфраструктуру.

С начала 1990-х пропускная способность газотранспортной сети (ГТС) Украины снижалась, а эксплуатационные издержки росли: недоинвестирование привело к износу. В 2002 г. Россия и Германия выступили с инициативой создания консорциума по управлению газотранспортной системой Украины с привлечением 2.5 млрд долл. инвестиций из Германии на модернизацию и увеличение пропускной способности газопровода бывшей советской республики на 50 млрд м<sup>3</sup> газа в год. Эту сделку поддерживало украинское правительство вплоть до 2005 г., когда по политическим причинам президент Украины В. Ющенко отказался от идеи совместного управления ГТС (Мейта, 2010).

Конъюнктура рынка начала 1990-х позволяла Газпрому возобновить разработку Ямальского месторождения и подключить к нему внешние рынки через новые газопроводы, пролежавшие по территориям Белоруссии и Польши. Во второй половине 1990-х годов спрос на газ был низким, а стоимость разработки месторождения оказалась чрезвычайно высокой, поэтому проект был сокращен до прокладки газопровода “Ямал – Европа”. В 1993 г. Белоруссия и Россия подписали торгово-транзитное соглашение, по которому России были переданы в долгосрочное пользование основные активы БелТрансГаза – национальной газотранзитной компании Белоруссии. Прокладка участка газопровода по территории Польши была завершена к 1999 г. Мощность газопровода к 2005 г. составила 33 млрд м<sup>3</sup> газа в год после запуска всех компрессорных станций.

К этому моменту Белоруссия и Украина могли бы конкурировать за транзит газа, но из-за структуры газотранзитной сети Украина является географическим монополистом: общая емкость газопроводов Украины составляет 155 млрд м<sup>3</sup> газа в год против 33 млрд м<sup>3</sup> в год емкости нити “Ямал – Европа” (Yegorov, Wirl, 2009). В настоящее время более 70% всего газа в Евросоюз поставляется через территорию Украины. С точки зрения экономической теории почти монопольная власть позволяет Украине предпринимать попытки давления на Россию и настаивать на невыгодных для последней условиях контракта.

Обратимся к краткой истории газовых связей между Россией и Украиной. К середине 1970-х годов около четверти всего объема производства газа в СССР приходилось на Украину. Однако начиная с 1975 г. объемы добычи газа в УССР неуклонно снижались, что делало Украину более зависимой от поставок газа из Западной Сибири и Туркменистана. К 1990 г. Украина добывала лишь четверть от прежних объемов. В то же время советская промышленность начала более интенсивно использовать природный газ. Неэффективное использование газа и сильная зависимость промышленности, тепло- и энергоснабжения от газовых “субсидий” привели к тому, что после распада СССР Украина, приобретя политическую независимость, осталась при этом энергетически зависимой от России.

К 1993 г. импортные цены нефти для Украины достигли мирового уровня, но транзитная наценка, стоимость и объемы импорта российского газа определялись ежегодными двусторонними соглашениями. Именно ежегодный характер переговоров привел к тому, что на фоне политических и дипломатических раздоров обострились проблемы крупных поставок относительно дешевого российского газа и накопления Украиной долга за газ перед Россией. Эти проблемы привели к незаконному отбору газа Украиной и настойчивому желанию России получить управление газотранзитной сетью бывшей советской республики в счет ее задолженности (Pirani, 2007).

К 1998 г. после неудачной попытки реформировать отрасль транзита и поставок газа Украины была реорганизована вертикально интегрированная государственная компания Нафтогаз. Ход этой реформы подогрел интерес украинской стороны извлекать экономическую ренту из отношений с Россией, пользуясь статусом транзитера-монополиста. В том же году между Газпромом и Нафтогазом было заключено соглашение, определяющее стандарты взаимодействия по импорту-экспорту газа: Газпром расплачивался за услуги транзита дополнительными объемами газа, причем стоимость транзита привязывалась к цене импортного для Украины газа. Однако проблемы накапливавшейся задолженности перед Россией это соглашение не решило.

“Оранжевая революция” 2005 г. породила в Москве тревоги по поводу потери важного геополитического союзника и создала дополнительное напряжение во взаимоотношениях с Россией, уже “испорченных” газовым долгом. У российской стороны уже не было желания предоставлять Украине неясную субсидию и продолжать оплату услуг транзита бартером. Под неясной субсидией понимается разница между ценами, которые платят бывшие советские республики и потребители газа в Евросоюзе. Вдобавок в результате обострения прозападного внешнеполитического курса Украины Россия заняла более решительную позицию в вопросе диверсификации маршрутов (Pirani, 2007).

С 2000 г. Россия планировала проложить дополнительную нить газопровода, которая соединит газопровод “Ямал – Европа” с газопроводом “Дружба” за пределами украинской территории. Этот “шунт” открывал канал прямых поставок газа в Центральную и Юго-Восточную Европу объемом 28 млрд м<sup>3</sup> газа в год (Hubert, Ikonnikova, 2004), что могло лишить Украину доли экономических рент от транзита. Однако в 2001 г. проект “Ямал-2” был заблокирован Польшей в интересах стратегического партнерства с Украиной<sup>1</sup>. В 2009 г., осознав угрозу своему транзитному положению от проекта “Северный поток”, Польша предложила проложить дополнительную нить по дну Балтийского моря как альтернативу газопроводу.

Диверсификация маршрутов сулит России избавление от потенциально ненадежных маршрутов транзита и укрепление торговых связей с Европой. Проект “Голубой поток” – газопровод между Россией и Турцией, проходящий по дну Черного моря, был введен в эксплуатацию в 2003 г. и достиг пропускной способности в 16 млрд м<sup>3</sup> в год к 2005 г. В рамках соглашения о его строительстве Россия должна поставить в Турцию 364.5 млрд м<sup>3</sup> газа до 2025 г. Введение в эксплуатацию проекта “Южный поток” емкостью в 63 млрд м<sup>3</sup> в год ожидается не ранее чем в 2015 г. Этот газопровод соединяет Россию с Восточной Европой по дну Черного моря. По проекту “Северный поток” к 2012 г. планируется ввести в эксплуатацию газопровод, пролегающий по дну Балтийского моря, и соединить Россию с Германией. Емкость нити составит 27.5 млрд м<sup>3</sup> в год, хотя требует капиталовложений, почти в 2 раза превышающих стоимость “Ямал-2” (Hubert, Ikonnikova, 2004). В отличие от “Голубого потока” эти проекты открывают возможность прямого соединения с Евросоюзом в обход Украины.

Как показывает история, в споре за транзитную “пошлину” Россия может оказывать давление на Украину ценой экспорта газа. Украина в состоянии оказать давление на Россию угрозами срыва поставок газа в Евросоюз и высокими ценами на транзитные услуги. Не стоит также забывать о желании обеих стран извлечь максимальную выгоду из поставок. Налицо классический “жесткий” конфликт интересов в форме игры с нулевой суммой: Россия теряет ту выгоду, которую Украина получает от низких цен на газ и высоких транзитных выплат.

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Теоретическому анализу газового рынка России и Европы посвящено немного работ: одни исследуют равновесие на рынке газа, другие рассматривают стратегическое взаимодействие игроков. Для этих целей используется структурная модель и стратегическая игра. Структурная модель (“лидер – последователь” Штакельберга) исследует рынок через призму последовательной отраслевой структуры “производитель – посредник – потребитель” и позволяет оценить рыночное равновесие и экономические выгоды от реализации проектов. Однако этот подход

<sup>1</sup> О взаимоотношениях Польши, России и Украины см. статью (Тимофеев, 2009).

требует четко определенных ролей игроков на рынке. Стратегическая игра позволяет не только оценить рыночные силы из параметров самой игры, но и рассмотреть условия сотрудничества между игроками. Для этого необходимо детально описать и проанализировать взаимодействия игроков и способы образования возможных коалиций.

Модель Штакельберга – одна из наиболее естественных при анализе отраслевых рынков: ее особенностью является последовательная структура взаимодействия. Согласно описанию этой игры с полной информацией лидер совершает первый ход, на который последователи реагируют с целью получения максимальной выгоды – лидер имеет возможность оказывать влияние на допустимые стратегии последователей, манипулируя результатом их экономического поведения. При такой структуре рынка (по сравнению с равноправной конкуренцией) прибыль распределяется в пользу лидера. Именно последовательная структура игры порождает асимметрию информации, предоставляющую лидеру максимально возможную “рыночную” силу.

Впервые модель последовательной игры Россия → Украина → Европа, где в качестве лидера явно выделяется Россия, была рассмотрена в работе (Graiss, Zheng, 1996). Авторы в общем виде проанализировали задачи максимизации полезности Европы, Украины и России и рассмотрели равновесие с точки зрения сравнительной статистики. Из задачи максимизации полезности Европы выводилось уравнение остаточного спроса на российский газ. Украина, пользуясь тем, что является страной транзита газа, использовала знание о европейском спросе для назначения выгодных для себя объемов транзита и транзитной наценки. Россия, выступающая в данной модели лидером, используя знания о структуре игры, определяла объемы добычи и стоимость газа для перепродажи и косвенно диктовала Европе как цену на газ, цены транзита Украине, так и объемы потребления.

В работе (von Hirschhausen et al., 2001) рассматривается упрощенная версия последовательной игры, но упор сделан на анализ объединений участвующих стран в союзы. От объединения России и Белоруссии в единую экономическую зону “Северный союз”, согласно выводам авторов, страдает Украина, а Евросоюз выигрывает. От объединения России, Украины и Белоруссии в “Славянский союз” выигрывают все страны: снижение цен на газ на границе с Украиной компенсирует снижение объемов транзита через ее территорию. Авторами установлено, что выгода Белоруссии от сговора с Украиной ниже, чем от объединения с Россией.

Согласно модели последовательной игры лидер обладает полной рыночной властью, что позволяет ему собирать экономические ренты со всех участников. В этом заключается нереальность этой модели применительно к торговле газом между Россией и Европой: ни Россия, ни тем более Украина не в состоянии диктовать объемы поставок и уровни цен газа Европе. Более того, условие срочности контракта с Евросоюзом исключает возможность такой власти даже в долгосрочном плане. Также контракт фиксирует объемы поставок газа и соотношение цены газа и нефтепродуктов. В рассмотренных выше работах структурная модель предполагает также “перепродажу” российского газа Украиной, что на самом деле далеко от реальности, поскольку собственником газа, переправляемого через ГТС Украины, выступает Евросоюз. Собственностью транзитных стран являются лишь пропускные способности их собственных газопроводов. Также вышеупомянутые работы не уделяют должного внимания факту зависимости транзитной страны от поставщика: украинская газодобывающая отрасль в состоянии только на 25% удовлетворить нужды страны в газе.

В работе (Чернавский, Эйсмонт, 2007) структурная модель была пополнена внутренним потреблением газа Украиной: транзитер максимизировал сумму прибыли от транзита и потребительского излишка от потребления газа. Задачей производителя стала также максимизация совокупного излишка, состоявшего из прибыли от поставок газа транзитеру и продажи газа конечному потребителю. Авторы рассмотрели несколько сценариев рынка, которые предполагают различное взаимодействие игроков и обходят проблему “перепродажи”. Их анализ показал, что привязка цены на импорт к транзитной наценке и заключение долгосрочных контрактов с Евросоюзом наиболее выгодны России. Из расчетов авторов можно заключить, что как потребители на Украине, так и Газпром и Нафтогаз выигрывают от газового союза России с Украиной. В работе также отмечено, что Украина не в полной мере использует свое положение на пути транспортировки российского газа в Европу в результате неэкономических факторов.

Кооперативная теория игр рассматривает не просто стратегические возможности каждого игрока, но и их коалиционные возможности – игроки могут организовывать объединения для получения совместной прибыли. На основе последовательной модели взаимодействия в работе (von Hirschhausen et al., 2001) рассматриваются всевозможные “режимы конкуренции” между транзитерами и объединения в союзы и исследуются инвестиционные проекты и их влияние на рынок в целом.

Средствами кооперативной теории игр в работе (Hubert, Ikonnikova, 2004) была произведена оценка выгод от инвестиций в проекты расширения возможностей восточноевропейской газотранспортной сети. Авторы впервые для анализа расстановки сил на рынке газа применили вектор Шепли и вывели переговорные силы игроков из архитектуры самой газотранспортной сети. Вектор Шепли является одним из способов распределения совокупной прибыли коалиции игроков между участниками и отражает вполне логичную мысль: каждый получает долю общей прибыли согласно своему вкладу при вступлении в коалицию. Результатом работы авторов явилась численная оценка влияний реализации различных проектов на переговорные силы стран. Выяснилось, что проект “Северный поток” оказывает наиболее позитивное влияние на рыночную силу России, почти в два раза снижая переговорные силы Польши и Украины. Авторы сделали вывод, что чрезвычайно высокие инвестиции в этот проект оправдываются значительным ростом рыночной силы России. За ним следует уже реализованный проект “Ямал – Европа”, повлиявший на рыночную силу Польши и России незначительно позитивно. Проекты модернизации ГТС Украины и “Ямал-2” оказывают небольшое положительное влияние на рыночную силу России. Украина теряет рыночную силу при реализации любого из этих проектов, причем наибольшую потерю она несет от реализации “Северного потока”.

Оценивая размеры игроков на рынке и их географическое положение, можно сделать вывод, что энергетические взаимоотношения между Россией и Евросоюзом принимают форму отношений между монополистом и монополистом. Как известно, равновесие на таком рынке определяется не кривыми спроса и предложения, которых попросту не существует при данном раскладе рыночных возможностей соперников, а контрактами. Конкретные договоренности и подписанные контракты определяются переговорными позициями и силами. Понятие переговоров наводит на мысль об еще одной классической модели теории игр – модели торга (bargaining). В рамках проблемы транзита газа эта модель принимает вид торга между Россией и Украиной за “распределение” выручки от продажи газа в Европу и за цены поставок газа на нужды страны-транзитера.

Модель конфликта интересов в виде торга, хоть и является достаточно условной, все же имеет возможность довольно точно воспроизвести процессы торга, происходящие на практике. Достоинством модели является то, что межвременные предпочтения участников определяют силу их переговорных позиций, которые определяют результат торга. Впервые эта задача была рассмотрена в статье (Rubinstein, 1982), в которой автор предпринимает успешную попытку описать и разрешить проблему деления одного доллара между двумя заинтересованными сторонами. Автор показал существование оптимальной стратегии дележа денежной суммы для двух моделей межвременных предпочтений: с дисконтированием и с издержками, возрастающими по времени линейно.

С тех пор были рассмотрены всевозможные расширения модели торга: с несколькими участниками, с неполнотой и несовершенством информации, с дележом нескольких денежных сумм. Действительно, легко показать необходимые изменения в рассуждениях Ариэля Рубинштейна для разрешения задачи торга на случай нескольких “пирогов”. Как показано в работах (Fershtman, 1990; Herrero, 1989), равновесие в модели чувствительно к спецификации процедуры торга. В работе (Fershtman, 2000) особое внимание уделено арабо-израильским мирным переговорам 1991 г.: одни страны настаивали на последовательных переговорах по каждому вопросу отдельно, а другие – на урегулировании всех вопросов одновременно. Автор показал и обосновал предпочтения каждой стороной “своей” процедуры переговоров, найдя при каждом “режиме” совершенное равновесие и сравнив их между собой.

В работе (Yegorov, Wirl, 2009) к конфликту между Россией и Украиной в 2009 г. была применена классическая модель торга (двусторонний торг за один “пирог”) при условии равенства

переговорных позиций сторон. Логика нахождения равновесия в модели торга и предпосылки рациональности предопределяют ход и результат торга: мгновенное разрешение конфликта. Однако конфликт продолжался некоторое время, из чего авторы сделали вывод об обоснованности предпосылок модели. По их мнению, важную роль во временной протяженности конфликта сыграли сильная асимметрия информации об издержках затягивания переговоров и ожидание каждой стороны благоприятного для себя вмешательства Евросоюза. Также из-за сильной политической составляющей, по мнению авторов, равновесие модели с практическими результатами сравнивать не следует.

В той же работе (Yegorov, Wirl, 2009) был предложен подход к оценке “стоимости времени” затягивания конфликта для Европы. Он заключается в сравнении объемов природного газа в газохранилищах и потребления газа. С некоторыми оговорками этот метод применим и к российскому случаю, поскольку недоставленный газ следует где-то хранить. Авторы указывают на недостаточность данных о наполненности отечественных газовых резервуаров, что приводит к неточности оценки межвременных предпочтений. Среди возможных действий Евросоюза, предложенных в статье, стоит отметить:

1) одностороннее назначение равновесного контракта с возмещением каждой стороне убытков, которые она, возможно, понесет;

2) субсидирование импорта газа на Украину по рыночным ценам, это обойдется Евросоюзу в 27 млрд евро, что сравнимо меньше потерь от затягивания конфликта.

Действительно, из-за сильных отрицательных экстерналий от затягивания переговоров наиболее сильно страдающая сторона готова заплатить каждой из конфликтующих сторон за скорейшее разрешение диспутов.

## ОПИСАНИЕ ПРЕДПОСЫЛОК

Рассматривается ситуация, в которой крупнейший потребитель газа – Евросоюз заключает контракт с Россией на поставку газа по трубопроводам Украины. Предполагается, что с иными поставщиками и по иным маршрутам Евросоюз уже заключил контракты и участники безоговорочно исполняют контракт с момента его заключения. Структура, география и статистика европейского рынка газа определяют поведение Евросоюза как монополиста, Украины – как транзитного монополиста и России – как производственного монополиста.

Со времен СССР контракты с Европой заключались на большой срок (не менее 20 лет), поэтому можно рассматривать ситуацию, когда долгосрочный контракт между Россией и Евросоюзом уже заключен. Потребитель является решающим игроком в вопросе поставок газа, но в данной работе предполагается, что в условиях “бесперебойных” поставок газа Европе безразличен итоговый контракт на транзит. В данной работе рассматриваются переговоры исключительно между Россией и Украиной при фиксированном и неизменном контракте с Европой.

Классическая модель торга рассматривает последовательные переговоры двух участников об условиях распределения денежной суммы, или “пирога”, которые состоят в следующем. *В каждый момент времени очередной игрок предлагает деление неизменного “пирога”. Оппонент имеет возможность прекратить затянувшийся процесс торга, согласившись на предложенное распределение или отказавшись от него. В следующий момент времени игрок, который отказался от предложенного ему деления “пирога”, предлагает “свое” распределение, и на этот раз его оппонент имеет право согласиться или отказаться. Игра либо имеет заранее известное ограничение на длительность, либо может продолжаться вечно.*

Для нахождения оптимальной для каждого соперника стратегии в статье (Rubinstein, 1982) было введено понятие “совершенного равновесия” как набора стратегий предложения, согласия или отказа, при котором:

- каждому участнику не выгодно единолично отклоняться от намеченной им стратегии;
- если игрок отказывается от предложения оппонента, то он должен иметь на это веские основания;

– если игрок принимает предложения оппонента и заканчивает торг, это означает, что от продолжения торга он ожидал бы худшего результата.

Такое равновесие подразумевает оптимальное поведение каждого игрока в любой момент торга, даже если сделка уже заключена и торг завершился. Таким образом, конфликтующие стороны будут исполнять контракт, поскольку неисполнение каждому в отдельности не выгодно. По свойствам это равновесие совпадает с равновесием Нэша, совершенным в подыграх, что связывает результат анализа модели с заключенными и исполняемыми на текущий момент контрактами на транзит и поставки газа. Действительно, в равновесии Нэша индивидуальные отклонения от заданных стратегий игрокам не выгодны, а совершенство в подыграх гарантирует выполнение этого равновесия на всех возможных будущих этапах повторения игры, даже после ее завершения.

Предполагается наличие полной информации, рациональное поведение участников и неизменность их межвременных предпочтений. Исходом торга называется набор  $(x; T)$ , где  $x$  – доля “пирога”, которую получает первый участник, а  $T$  – время завершения торга. Предполагается, что если участник не предпочитает строго один исход другому, то он необходимо предпочитает тот исход, который достигается за меньшее время. Совершенным равновесным исходом торга, как показано в (Rubinstein, 1982), является мгновенное разрешение конфликта. Именно рациональное поведение участников в условиях неизменности межвременных предпочтений определяет мгновенное разрешение конфликта. И никакая модификация модели, не затрагивающая межвременные предпочтения, не в состоянии это изменить.

Из изложенного выше следует возможность применить модель к анализу конфликта между Россией и Украиной. Менеджмент и совет директоров и Газпрома, и Нафтогаза вполне можно считать рациональными – коллективный разум способен четко определить собственные предпочтения, приоритеты и мотивы. Поскольку это компании государственного масштаба, можно предположить, что они могут четко понимать издержки затягивания торга на дополнительный день – как свои, так и оппонента. Отсутствие неопределенности в модели объясняется тем, что каждый игрок может четко представлять пределы изменения неизвестных величин противника. Предполагается, что противники хотят заработать большую прибыль, назначив выгодный для себя контракт, что и порождает конфликт интересов.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ И РЕШЕНИЕ МОДЕЛИ

Между Россией и Украиной происходят переговоры о поставках природного газа на Украину и транзите газа в Евросоюз при условии, что необходимые объемы поставок и цены на газ для европейских потребителей зафиксированы в долгосрочном контракте. Предметами торга являются:  $t$  – стоимость украинских услуг транзита в расчете на 1 тыс. м<sup>3</sup>;  $p^U$  – цена за 1 тыс. м<sup>3</sup> импорта газа для внутренних нужд Украины (предполагается, что объем поставок газа для внутренних нужд Украины  $q^U$  ограничен потребностями ее экономики и зафиксирован);  $(p^E; q^E)$  – контракт России с Европой на поставку газа через территорию Украины (предполагается фиксированным и неизменным);  $(p^U; q^U)$  – контракт России с Украиной на экспорт газа.

Игрок “Россия” стремится максимизировать прибыль от экспорта и поставок газа в Европу:  $\Pi^{RU}(t, p^U) = (p^E - t) q^E - C^{RE}(q^E) + p^U p^U - C^{RU}(q^U)$ , где  $C^{RE}(q^E)$  – себестоимость газа для экспорта в Европу,  $C^{RU}(q^U)$  – себестоимость газа для экспорта на Украину.

Игрок “Украина” максимизирует транзитные сборы и рентабельность своих газоинтенсивных отраслей:  $\Pi^{UKR}(t, p^U) = t q^E - C^{TU}(q^E) + \gamma(p^E - p^U - \theta^*(q^U)) q^U$ , где  $C^{TU}(q^E)$  – себестоимость транзита газа в Европу,  $\theta^*(q^U)$  – порог рентабельности газоинтенсивных отраслей Украины,  $\gamma$  – чувствительность рентабельности к размеру неявной субсидии.

Исходя из состояния промышленности Украины в настоящее время достоверно можно утверждать, что мультипликатор  $\gamma$ , качественно отражающий приоритетность низкой цены на импорт газа, больше единицы. Этот параметр можно оценить чувствительностью прибыли отраслей Украины, интенсивно использующих природный газ, к изменению величины “неявной” субсидии льготным газом.

В рамках предположений о фиксированности объемов поставок и с условием, что торг между странами ведется только за стоимость транзита и цены импорта, целевые функции игроков можно упростить: себестоимости и порог рентабельности можно опустить, поскольку они не являются переменными выбора и поэтому зафиксированы, т.е.

$$\Pi^{RUS}(t, p^U) = (p^E - t) q^E + p^U q^U,$$

$$\Pi^{UKR}(t, p^U) = t p^E + \gamma(p^E - p^U) q^U.$$

Россия оценивает доход в один доллар, полученный завтра, в  $\delta_1$  долл. сегодня, а Украина – в  $\delta_2$  долл. Предположим, что  $T$  – момент завершения процесса торга (0, 1, ...). Тогда  $V^{RUS}(t, p^U, T) = \delta_1^T \Pi^{RUS}(t, p^U)$  – истинная функция полезности для России, причем контракт  $(t_1, p_1^U, T_1) >_{RUS} (t_2, p_2^U, T_2)$  “не хуже” тогда и только тогда, когда  $V^{RUS}(t_1, p_1^U, T_1) \geq V^{RUS}(t_2, p_2^U, T_2)$ . Аналогично для игрока “Украина”.

Конечно, существуют пределы изменения как транзитной наценки, так и цены газа на внутренние нужды, но качественно задачу и ее решение они не меняют, поскольку зафиксированы в рамках модели торга. Для обозначения доли России в выручке от поставок газа в Европу и доли в выручке от продажи газа Украине введем величины  $x_1 = (1 - t/p^E)$  и  $x_2 = p^U/p^E$ , соответственно. Таким образом, функции прибыли игроков выглядят следующим образом:

$$\Pi^{RUS} = x_1 p^* q^E + x_2 p^* q^U,$$

$$\Pi^{UKR} = (1 - x_1) p^* q^E + \gamma(1 - x_2) p^* q^U.$$

Однако поскольку масштабирование функции полезности не изменяет отношений предпочтения, то, обозначив  $p^E q^U / p^E q^E$  за  $A$ , прибыли игроков принимают наиболее удобную для анализа форму:

$$\Pi^{RUS} = x_1 + x_2 A,$$

$$\Pi^{UKR} = (1 - x_1) + \gamma(1 - x_2) A.$$

Итак, предлагается проанализировать переговоры между Украиной и Россией с помощью расширения классической модели двустороннего торга за один “пирог” на случай торга при разделе двух “пирогов”. Игра описывается последовательной процедурой предложений итогового контракта. Длительность ведения переговоров не ограничена, и в каждый момент времени  $T = 0, 1, \dots$ , один игрок предлагает другому некоторый одновременный раздел двух “пирогов”, на который противник или соглашается, или отказывается. При согласии на предложенное распределение в некоторый момент  $T$  игра завершается и каждый игрок получает выигрыш согласно предложенному распределению. Предпочтения игроков в каждый момент времени полностью описываются функциями полезности, которые в условиях данной задачи имеют вид функций прибыли (предпочтения рациональны, полны, непрерывны, строго монотонны и локально ненасыщаемы). Межвременное расширение функций полезности осуществляется вводом дисконтирующего множителя, отражающего нетерпение игрока – “сегодняшний” эквивалент ценности полезности завтра.

Совершенным равновесием в этой игре является такая пара предложений первого и второго игроков, которая удовлетворяет одновременно двум задачам оптимизации:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 A \rightarrow \max_{x_1, x_2}, \\ (1 - x_1) + \gamma(1 - x_2) A \geq \delta_2 [(1 - y_1) + \gamma(1 - y_2) A], \\ (1 - y_1) + \gamma(1 - y_2) A \rightarrow \max_{y_1, y_2}, \\ y_1 + y_2 A \geq \delta_1 [x_1 + x_2 A]. \end{cases}$$

Благодаря тому что параметр  $\gamma > 1$ , решение данной двойственной задачи единственно.

Решением модели торга будет набор  $\{(x_1^*; x_2^*); (y_1^*; y_2^*)\}$ , где  $(x_1^*; x_2^*)$  – оптимальное предложение России Украине, если первой “ходит” Россия, а  $(y_1^*; y_2^*)$  – оптимальное предложение Украи-

ны России, если первой “ходит” Украина. Равновесными стратегиями в данной игре являются ходы:

– Россия: предлагать  $(x_1^*; x_2^*)$ , когда предоставляется возможность, и отказываться, если предложение Украины  $(s_1; s_2) <_{RUS}(y_1^*; y_2^*)$ ;

– Украина: предлагать  $(y_1^*; y_2^*)$ , когда предоставляется возможность, и отказываться, если предложение России  $(s_1; s_2) <_{UKR}(x_1^*; x_2^*)$ .

Характеристикой равновесных распределений является следующий набор условий на исходы переговоров, который легко выводится из классической модели торга (Rubinstein, 1982):

$$1) (y_1^*; y_2^*; 0) \geq_{RUS}(x_1^*; x_2^*; 1);$$

$$2) (x_1^*; x_2^*; 0) \geq_{UKR}(y_1^*; y_2^*; 1).$$

Эти условия подчеркивают, что оппонент соглашается, если ему предлагают распределение, приносящее сейчас выигрыш не хуже того, который он мог бы получить в последующих раундах торга.

Равновесие определяется из решения задачи линейного программирования. Анализ кривых безразличия позволил сузить множество потенциальных решений до трех подмножеств:

$$\{x_1 \in [0; 1]; x_2 = 0; y_1 \in [0; 1]; y_2 = 0\},$$

$$\{x_1 = 1; x_2 \in [0; 1]; y_1 \in [0; 1]; y_2 = 0\},$$

$$\{x_1 = 1; x_2 \in [0; 1]; y_1 = 0; y_2 \in [0; 1]\}.$$

Совершенное равновесие находится в одном из трех подмножеств, в зависимости от соотношения параметров модели.

Если параметры модели таковы, что  $\gamma A \leq [\delta_2(1 - \delta_1)]/(1 - \delta_2)$ , то совершенным в подыграх равновесием Нэша является набор

$$\left\{ \left( (1 + \gamma A) \frac{1 - \delta_2}{1 - \delta_1 \delta_2}; 0 \right); \left( (1 + \gamma A) \frac{\delta_1(1 - \delta_2)}{1 - \delta_1 \delta_2}; 0 \right) \right\}.$$

В случае выполнения  $[\delta_2(1 - \delta_1)]/(1 - \delta_2) \leq \gamma A$  и  $A \leq (1 - \delta_1)/[\delta_1(1 - \delta_2)]$  решением задачи торга будет

$$\left\{ \left( 1; \frac{\gamma A - \delta_2(1 + \gamma A) + \delta_1 \delta_2}{A(\gamma - \delta_1 \delta_2)} \right); \left( \delta_1 \frac{\gamma - \delta_2 + \gamma A(1 - \delta_2)}{(\gamma - \delta_1 \delta_2)}; 0 \right) \right\}.$$

Если  $(1 - \delta_1)/[\delta_1(1 - \delta_2)] \leq A$ , то равновесный набор имеет вид

$$\left\{ \left( 1; \frac{\delta_1(1 + A) - 1 - \delta_1 \delta_2 A}{(1 - \delta_1 \delta_2)A} \right); \left( 1; \frac{A - \delta_2(1 + A) + \delta_1 \delta_2}{(1 - \delta_1 \delta_2)A} \right) \right\}.$$

Параметры межвременного замещения у таких крупных игроков можно считать равными, поскольку на рынке европейского газа Газпром и Нафтогаз имеют монопольное положение, а на внутреннем – это государственные корпорации, существенно пополняющие бюджет своих стран.

Как и модель классического торга, расширенная модель переговоров зависит от того, кто делает первый ход. Поскольку в равновесии конфликт разрешается мгновенно, для избежания эффектов очередности ходов можно перейти к модели в непрерывном времени. Предполагается аналогичная игра между Россией и Украиной, с аналогичной структурой и параметрами. Но теперь участники осуществляют ходы не в моменты  $T = 0, 1, \dots$ , а в моменты времени  $T = 0, \Delta, 2\Delta, \dots$ , причем  $\Delta > 0$ . То есть непрерывное время на данном этапе приближается к дискретному с шагом  $\Delta$ . Условия равновесия преобразуются в следующие:

$$(y_1^*; y_2^*; 0) \geq_{RUS}(x_1^*; x_2^*; \Delta),$$

$$(x_1^*; x_2^*; 0) \geq_{UKR}(y_1^*; y_2^*; \Delta).$$

Эта модификация качественно ничего не меняет: в исходных задачах физически заменяются лишь дисконт-факторы ( $\delta_i \Rightarrow \delta_i^\Delta$  подстановкой). Но для перехода к непрерывному времени предполагается, что сами дисконтирующие факторы зависят от шага  $\Delta$ :

$$\delta = \left( \frac{1}{1+r\Delta} \right)^{1/\Delta} = (1+r\Delta)^{-r/r\Delta} \xrightarrow{\Delta \rightarrow 0} e^{-r}.$$

При фиксированном шаге  $\Delta$  решение модифицированной задачи определяется аналогично рассмотренному выше “классическому” случаю. Следующие равновесия получаются при предельном переходе  $\Delta \rightarrow 0$ :

- 1)  $\left\{ \left( (1+\gamma A) \frac{r_2}{r_1+r_2}; 0 \right); \left( (1+\gamma A) \frac{r_2}{r_1+r_2}; 0 \right) \right\}$ , если  $\gamma A \leq \frac{r_1}{r_2}$ ;
- 2) “вырожденный” набор  $\{(1; 0); (1; 0)\}$  в случае  $\frac{r_1}{r_2} \leq \gamma A$  и  $A \leq \frac{r_1}{r_2}$ ;
- 3)  $\left\{ \left( 1; \frac{r_2}{r_1+r_2} - \frac{1}{A} \times \frac{r_1}{r_1+r_2} \right); \left( 1; \frac{r_2}{r_1+r_2} - \frac{1}{A} \times \frac{r_1}{r_1+r_2} \right) \right\}$ , когда  $\frac{r_1}{r_2} \leq A$ .

Если предположить, что у Украины и России дисконтирующие множители совпадают, то получаются следующие равновесия:

- 1)  $\{(0.5(1+\gamma A); 0); (0.5(1+\gamma A); 0)\}$ , если  $\gamma A \leq 1$ ;
- 2) “вырожденный” набор  $\{(1; 0); (1; 0)\}$  в случае  $1 \leq \gamma A$  и  $A \leq 1$ ;
- 3)  $\{(1; 0.5 - 1/2A); (1; 0.5 - 1/2A)\}$ , когда  $1 \leq A$ .

В модель также можно ввести внешний фактор, угрожающий преждевременно завершить переговорный процесс, в случае чего участники ничего не получают. То есть “срыв переговоров” может произойти только до начала хода очередного игрока. Допустим, что для некоторого достаточно малого  $\Delta$  вероятность прекращения переговоров перед ходом игрока  $i$  равна  $\lambda_i \Delta$ ,  $\lambda_i \geq 0$ , что соответствует постоянной интенсивности наступления события “преждевременного прекращения”. Наличие параметров  $\lambda_i$  отражает влияние факторов неэкономического характера. Тогда условия равновесия принимают вид

$$\begin{aligned} (y_1^*; y_2^*; 0) &\geq_{RUS} (1 - \lambda_1 \Delta)(x_1^*; x_2^*; \Delta) + \lambda_1 \Delta(0^*; 0^*; \Delta), \\ (x_1^*; x_2^*; 0) &\geq_{UKR} (1 - \lambda_2 \Delta)(y_1^*; y_2^*; \Delta) + \lambda_2 \Delta(0^*; 0^*; \Delta). \end{aligned}$$

Исход  $(0^*; 0^*; \bullet)$  обозначает резервный контракт, приносящий участнику нулевую полезность. Качественно равновесные стратегии не изменяются, поскольку предпочтения игроков стационарны, их интересует только итоговое распределение и вероятности не зависят от ходов игроков. В задачах, решаемых игроками, трансформируются лишь фиксированные части ограничений:

$$\begin{aligned} &\begin{cases} x_1 + x_2 A \rightarrow \max_{x_1, x_2}, \\ (1 - x_1) + \gamma(1 - x_2) A \geq \delta_2^\Delta \left( (1 - \lambda_2 \Delta)[(1 - y_1) + \gamma(1 - y_2) A] + \lambda_2 \Delta 0^* \right), \end{cases} \\ &\begin{cases} (1 - y_1) + \gamma(1 - y_2) A \rightarrow \max_{y_1, y_2}, \\ y_1 + y_2 A \geq \delta_1^\Delta \left( (1 - \lambda_1 \Delta)[x_1 + x_2 A] + \lambda_1 \Delta \times 0^* \right). \end{cases} \end{aligned}$$

Качественно область равновесий в новой задаче не отличается от области предыдущей версии модели. Как видно, нововведение абсорбируется дисконтирующим множителем:

$$\delta_i^\Delta (1 - \lambda_i \Delta) = \left[ \left( \frac{1}{1+r_i \Delta} \right)^{1/\Delta} \right]^\Delta (1 - \lambda_i \Delta) = \frac{1 - \lambda_i \Delta}{1 + r_i \Delta}.$$

При предельном переходе  $\Delta \rightarrow 0$  получаются следующие равновесия:

- если  $\gamma A \leq \frac{r_1 + \lambda_1}{r_2 + \lambda_2}$ , то  $\left( \frac{(1 + \gamma A)(r_2 + \lambda_2)}{r_1 + \lambda_1 + r_2 + \lambda_2}; 0 \right)$ ;
- если  $\frac{r_1 + \lambda_1}{r_2 + \lambda_2} \leq \gamma A$  и  $A \leq \frac{r_1 + \lambda_1}{r_2 + \lambda_2}$ , то  $(1; 0)$ ;
- если  $\frac{r_1 + \lambda_1}{r_2 + \lambda_2} \leq A$ , то  $\left( 1; \frac{r_2 + \lambda_2}{r_1 + \lambda_1 + r_2 + \lambda_2} - \frac{r_1 + \lambda_1}{A(r_1 + \lambda_1 + r_2 + \lambda_2)} \right)$ .

Это обобщение исходной модели позволяет смоделировать ситуацию, в которой перед ходом второго игрока (Украины) прекращение переговоров невозможно, т.е.  $\lambda_2 = 0$ . Но Украина может предпринять некоторые действия, которые лежат вне области определения модели и изменяют возможность прекращения переговоров перед ходом России. Таким образом, можно считать, что  $\lambda_1 = \lambda(\bar{x}; x^*; \gamma)$ . Тогда при  $r_1 = r_2 = r$ :

- 1) если  $\gamma A \leq \frac{r + \lambda}{r}$ , то  $\left( (1 + \gamma A) \frac{r}{2r + \lambda}; 0 \right)$ ;
- 2) если  $\frac{r + \lambda}{r} \leq \gamma A$  и  $A \leq \frac{r + \lambda}{r}$ , то  $(1; 0)$ ;
- 3) если  $\frac{r + \lambda}{r} \leq A$ , то  $\left( 1; \frac{r}{2r + \lambda} - \frac{r + \lambda}{A(2r + \lambda)} \right)$ .

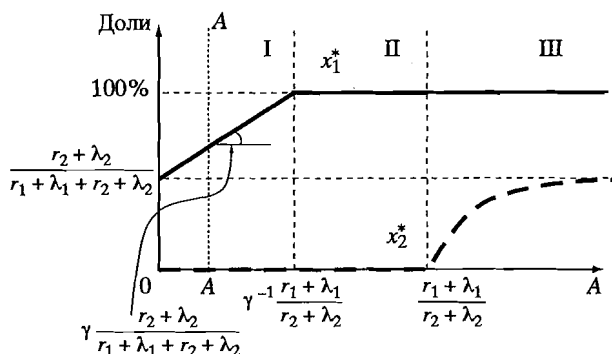
#### АНАЛИЗ МОДЕЛИ

В первую очередь необходимо определить основные параметры модели. Объемы газа, перемняемого через ГТС Украины, и объемы ее импорта газа можно узнать из многочисленных работ по анализу состояния европейского рынка газа. Параметр чувствительности рентабельности  $\gamma$  (иными словами, приоритет низких импортных цен) достаточно сложно оценить по реальным данным отраслей Украины. Но можно определить интервал его возможных значений, если сначала выяснить, в каком именно равновесии находится итог конфликта между Россией и Украиной. Здесь следует соблюдать осторожность, поскольку, как было показано выше, суть и механика модели не изменяются при переопределении нижних и верхних истинных границ переменных торга. Действительно, в равновесиях из предыдущей части 0 или 1 в распределении означали, что фактически назначается допустимая нижняя или верхняя граница переменной.

Нижней границей для переменной цены импорта газа Украиной является себестоимость российского экспорта газа на границе с Украиной. Грубой верхней границей той же переменной будет рыночная цена на газ с учетом издержек его доставки конечным потребителям. Украина мирится с такой верхней границей, потому что вынуждена импортировать газ из России. Таким образом, зоной возможных соглашений станет любая цена – от себестоимости до рыночной цены – и равновесное распределение “делит” именно этот “пирог”.

Для транзитных наценок нижней границей является себестоимость перекачки газа от восточной к западной границе Украины. Грубой верхней границей будет рыночная цена с учетом российских затрат на добычу и доставку газа к границе и затрат на обслуживание ГТС Украины. Согласно данным, использованным в статье (Yegorov, Wirl, 2009), Украина изымает существенную ренту из своего особого статуса: равновесная наценка в несколько раз выше себестоимости транзита. Это наблюдение наводит на мысль, что конфликт не мог быть разрешен в той области, где Украина не получает никакой доли от выручки от поставки газа в Европу. Следовательно, параметр относительного приоритета льготных цен на импортируемый газ таков, что  $\gamma A \leq (r_1 + \lambda_1) : (r_2 + \lambda_2)$ . Зависимости равновесных долей от параметра  $A$  можно увидеть на рисунке. Остальные параметры  $\gamma$ ,  $r$ ,  $\lambda_i$  определяют ширину интервала “вырожденного” равновесия и угол наклона прямой зависимости равновесной доли России в выручке от поставок газа Европе. Вертикальная линия  $A$  в области I отражает соотношение текущих объемов потребления газа Украиной с транзитом газа через ее территорию.

В каждом равновесии Украина пытается “откупиться” от повышения цен на импорт газа, предлагая и соглашаясь на асимметричное распределение выручки от поставок газа Европе. В равновесии из области I Россия требует не менее 50% выручки от поставок газа в Евросоюз, но Украина лишает ее прибыли от экспорта газа. Это является следствием того, что выручка от поставок газа на Украину невелика в сравнении с выручкой от транзита газа в Европу: она настолько мала, что Россия готова ей пренебречь ради выгодных транзитных наценок.



Зависимость равновесных долей от параметра  $A$

Для расчетов используются данные (Gazprom, 2009), содержащие информацию о результатах газового диспута, состоявшегося в январе 2009 г. Ниже приводятся данные о состоянии ежегодных поставок газа в Евросоюз по территории Украины на 2009 г. Транзитная пошлина составляла 1.7 долл. за 1 тыс. м<sup>3</sup> на 100 км, что дает транзитную наценку в 17 долл. за 1 тыс. м<sup>3</sup> при суммарной длине газопроводов ГТС Украины в 1 тыс. км. В 2009 г. Украина пропустила через свои трубы 120 млрд м<sup>3</sup> газа:

$(p^E p^E) = (280 \text{ долл.}; 120)$  – контракт России с Европой;

$(p^U p^U) = (250 \text{ долл.}; 40)$  – контракт России с Украиной.

Из этих данных следует, что параметр  $A$  равен  $1/3$ . Следует отметить, что Газпром повышает импортные цены для Нафтогаза в соответствии с требованиями ВТО и Евросоюза, которые призывают к рыночным взаимоотношениям между Россией и Украиной. Однако, учитывая состояние экономики Украины, предысторию конфликта, предпосылки и результаты модели на этапе переговоров, Украина будет настаивать на минимальной цене импорта, пока эта переменная является предметом торга.

Рассмотрим случай, когда в модели  $\lambda_1 = \lambda_2 = 0$  и  $r_1 = r_2$ . Учитывая, что переговоры завершились контрактом, при котором Россия получает не всю выручку от поставок газа Европе, предлагается оценивать изменения, сравнивая их именно с этим исходным состоянием. В области равновесия I ( $A \leq 1/\gamma$ ) справедливо следующее соотношение:  $\gamma = (1 - 2t/p^*)/A$ , где  $t$  – равновесные транзитные издержки. При данных контрактах чувствительность украинской газоинтенсивной промышленности к изменениям в размере неявной субсидии приблизительно равна 2.27.

Минимальное необходимое процентное изменение в параметре  $q^U$  для перехода в область II (т.е. в состояние равновесия, когда Украина не получает прибыли от транзита газа в Европу) вычисляется следующим образом:

$$A' = \frac{q^U + \varepsilon}{q^E} \geq \gamma^{-1} \Leftrightarrow \varepsilon \geq \gamma^{-1} q^E - q^U \Leftrightarrow \frac{\varepsilon}{q^U} \geq \gamma^{-1} \frac{q^E}{q^U} - 1 \Leftrightarrow \frac{\varepsilon}{q^U} \geq \frac{1}{\gamma A} - 1.$$

Следовательно, при росте  $q^U$  хотя бы на  $(1/\gamma A - 1) \times 100\%$  возрастают совокупные затраты Украины на импорт газа. Рост потенциальных расходов становится рычагом давления России в переговорах с Украиной, который позволяет лишить бывшую советскую республику прибыли от транзита. Если же объемы экспорта газа на Украину снижаются, то позиция России ослабевает, поскольку Украина будет заинтересована в перезаключении контракта. Действительно, России невыгодно компенсировать Украине упущенные возможности, чтобы избежать перезаключения контракта. У России также нет способа сохранить свою текущую долю выручки от транзита, поскольку для этого потребуются отдавать газ Украине даром. При настоящей ситуации на рынке минимально необходимое повышение объемов украинского импорта для существенного усиления позиции России составит 32%.

Если объемы  $q^E$  транзита газа в Европу через территорию Украины снижаются более чем на  $(1/\gamma A - 1) \times 100\%$ , то ее позиция транзитного монополиста становится менее прочной, а позиция

России как монопольного производителя газа остается прежней. Именно это изменение подогревает желание России “захватить” большую долю от “пирога” продаж газа Европе. Если же объемы транзита растут, то украинская переговорная позиция укрепляется и Украина начинает интенсивнее взимать ренту со своего статуса. Минимальное процентное уменьшение объемов транзита газа, необходимое для существенного укрепления переговорной позиции России, составляет около 25%. При существующем объеме ежегодного транзита газа через ГТС Украины эта величина равна 29 млрд м<sup>3</sup> газа в год, что очень близко к пропускной способности одной нити газопровода “Северный поток”.

Без модернизации и повышения эффективности потребления украинской промышленностью природного газа растет приоритет низких цен на газ  $\gamma$ , что ставит перед Украиной вопрос о поддержании рентабельности своих газоемких отраслей и ослабляет ее позицию на переговорах. Это позволяет России энергично настаивать на более благоприятном для себя разделе “пирога” – выручки от поставок газа в Европу. Снижение приоритета низких цен действует в обратном направлении: чувствительность газоемких отраслей к льготным ценам становится меньше, а это укрепляет переговорную позицию Украины.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе определены основные действующие участники европейского газового рынка. Представлена краткая история конфликта интересов на почве поставок газа из России в Европу и импорта газа Украиной. Проведен обзор теоретической и аналитической литературы, посвященной торговле газом. Предложена альтернативная модель конфликта между Россией и Украиной, заключающаяся в одновременном торге двух участников за одновременный раздел двух фиксированных денежных сумм. Выбор такого типа модели вызван тем, что она не предполагает явного преимущества у какого-либо игрока.

Предпосылки, принятые в данной работе, отражают реальное состояние современного рынка газа: отсутствие перепродажи газа транзитером, заключение долгосрочных контрактов с потребителем и ведение переговоров с транзитером по двум ключевым позициям – цене транзита и цене импорта. В предложенной модели торга были найдены точки равновесия, в которых Украина была готова пожертвовать “львиной долей” выручки от поставок газа Европе ради того, чтобы Россия не повышала экспортные цены на газ. Такой вывод согласуется с результатами переговоров между странами. Получено подтверждение того, что позиция России существенно усилится при реализации проекта “Северный поток”.

В перспективе следует либо освободить модель от “искусственного” параметра  $\gamma$ , либо разработать методику его оценивания по отраслевым данным Украины.

Можно ввести в модель потери в качестве параметра “репутации”, которая для каждого участника “накапливается” независимо в нормальном режиме поставок и резко “снижается” в случае прекращения поставок. Но таким образом в модель включается фазовая переменная, переводящая данную задачу из статичной модели торга в динамическую модель дифференциальных игр.

Также возможен переход к динамической модели торга между несколькими участниками за два “пирога”, объем которых изменяется согласно некоторому стохастическому процессу. Ожидается, что в такой модели равновесный контракт будет включать хеджирование участниками изменений цен на газ в целях сглаживания негативных шоков. Скорее всего в модели также появится индикатор склонности к перезаклучению контракта в некоторый момент времени.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Мейта А.** (2010): Выступление против создания газотранспортного консорциума [Электронный ресурс] РИА Новости. Режим доступа: <http://rian.com.ua/politics/20100123/78285561.html>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: февраль 2010 г.).
- Тимофеев А.** (2009): Польша готова замерзнуть за Украину [Электронный ресурс] РОСБАЛТ-Бизнес. Режим доступа: <http://www.rosbalt.biz/2009/01/11/608650.html>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: январь 2009 г.).

- Чернавский С.Я., Эйсмонт О.А.** (2007): Как торговать российским газом с Европой: Препринт WP 2007/078. М.: ЦЭМИ РАН, РЭШ.
- Fershtman C.** (1990): The Importance of the Agenda in Bargaining // *Games and Economic Behaviour*. Vol. 2.
- Fershtman C.** (2000): A Note on Multi-Issue Two-Sided Bargaining // *Games and Economic Behaviour*. Vol. 30.
- Gazprom** (2009): Agreement Between Gazprom and Naftogaz Ukrainy. [Электронный ресурс] М.: Gazprom Press Centre. Режим доступа: [http://www.gazpromukrainefacts.com/sites/default/files/Fact%20Sheet%20on%20Final%20Agreement\\_0.pdf](http://www.gazpromukrainefacts.com/sites/default/files/Fact%20Sheet%20on%20Final%20Agreement_0.pdf), свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: январь 2009 г.).
- Grais W., Zheng K.** (1996): Strategic Interdependence in the East-West Gas Trade: A Hierarchical Stackelberg Game Approach // *The Energy Journal*. Vol. 17. № 3.
- Herrero M.J.** (1989): Single Package Versus Issue-by-Issue Bargaining. Pittsburgh: Carnegie-Mellon University. Mimeo.
- Hirschhausen C. von, Meinhardt B., Chollet A., Opitz P.** (2001): Options for Transporting Gas to Western Europe – A Game-theoretic Simulation Analysis. DIW Berlin Discussion Paper. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung.
- Hubert F., Ikonnikova S.** (2004): Strategic Investments and Multilateral Bargaining in the Eurasian Gas Supply Network: A Shapley Value Analysis. Discussion Paper. Berlin: Humboldt–Universität zu Berlin.
- Pirani S.** (2007): Ukraine's Gas Sector. Oxford Institute for Energy Studies. [Электронный ресурс] Oxford Institute for Energy Studies. Режим доступа: <http://www.oxfordenergy.org/pdfs/NG21.pdf>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ.
- Rubinstein A.** (1982): Perfect Equilibrium in a Bargaining Model // *Econometrica*. Vol. 50.
- Yegorov Y., Wirl F.** (2009): Ukrainian Gas Transit Game // *Zeitschrift für Energiewirtschaft*. Vol. 33.

Поступила в редакцию  
04.03.2010 г.

## Natural Gas Transit: Bargaining Model

I.N. Nazarov, V.M. Kreyndel

An extended version of Rubinstein's bilateral bargaining model is applied to Russian – Ukrainian trading on gas transit. Stable Nash equilibrium is derived and used to evaluate the necessary minimal changes in the volumes of transit, which substantially improve Russia market power and confidence.

**Keywords:** natural gas transit, Russia, Ukraine, bargaining model.