
**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

**СИСТЕМА ТАРИФОВ ПО ГРУЗОВЫМ ПЕРЕВОЗКАМ,
ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫМ В РОССИИ ОАО “РЖД”***

© 2013 г. В.Н. Лившиц, Э.И. Позамантир, С.А. Смоляк

(Москва)

В статье излагается достаточно полная система принципов совершенствования тарифов на грузовые перевозки, введенных в действие новым прейскурантом. Приводятся математические модели обоснования договорных тарифов и их оптимизации.

Ключевые слова: динамика перевозок, тарифы на грузовые перевозки, принципы построения тарифов, дифференциальные затраты на железных дорогах, потери, прибыль, общественные эффекты.

В настоящее время перевозки на железнодорожном транспорте общего пользования осуществляются в рамках ОАО “РЖД”, которое предоставляет клиентам услуги в сфере грузовых перевозок по ныне действующей версии Прейскуранта № 10-01. По сравнению с ранее действовавшей версией этого прейскуранта, формально утвержденной МПС Советского Союза в 1984 г., в новую версию внесены значительные изменения, обусловленные переходом к работе в системе рыночных отношений. Перечислим важнейшие из этих изменений:

а) введено явное подразделение общей величины тарифа на инфраструктурную, локомотивную и вагонную составляющие;

б) в прейскуранте зафиксирована (в отличие от введенных ранее отдельными постановлениями правительства) дифференциация тарифов по классам грузов и направлениям экспортно-импортных перевозок;

в) введены более адекватные скидки с тарифов в определенных зонах дальности перевозок.

Отмечая существенное повышение качества тарифов, введенных новым прейскурантом, следует указать на необходимость их дальнейшего совершенствования. Представляется, что оно может быть достигнуто на основе возможно более полной реализации следующих принципов.

Принцип 1. Тарифы на перевозки грузов, выполняемые ОАО “РЖД”, и на услуги инфраструктуры, предоставляемые ОАО “РЖД” другим перевозчикам грузов, должны стимулировать наиболее эффективное развитие экономики России.

Суть влияния уровня тарифов на эффективность экономики страны и возможные темпы ее развития заключается в следующем. Финансовые результаты производственной деятельности нетранспортных предприятий зависят от уровней транспортных тарифов как непосредственно – через величину затрат на оплату доставки материальных ресурсов, необходимых для производства, так и косвенно – оплата перевозок входит в наценку обращения производимой продукции и, следовательно, в цену ее приобретения покупателями, а эти цены – через цепочки межпродуктовых связей – включаются в материальные издержки производства, вообще говоря, всех видов продукции и услуг (в т.ч. транспортных). Кроме того, цены приобретения продуктов и услуг, входящих в состав конечного потребления, определяют стоимость “потребительской корзины”, а через нее – уровень жизни работников и их заработную плату – рыночную цену рабочей силы. Последняя, в свою очередь, составляет часть издержек производства производителей всех видов продукции – товаров и услуг и тем самым влияет на финансовые результаты их производственной деятельности.

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 13-06-00066).

Совокупность складывающихся уровней заработной платы (точнее – совокупного дохода населения), объема государственных расходов на приобретение продуктов (товаров и услуг), а также цен на продукты, входящие в конечное потребление, определяет величину внутреннего спроса на эти продукты, а следовательно, и возможные объемы их реализации внутри России. Возможный объем экспорта также зависит от стоимости доставки грузов до границы (порта перевалки). Возможные объемы реализации продуктов (в сумме – в конечном использовании внутри России и на экспорт) и зависящие от них объемы производства этих продуктов определяют – через цепочки межотраслевых связей – и возможные при данном уровне цен объемы производства всех остальных (т.е. не только входящих в состав конечного использования) товаров и услуг.

Одновременно возможные объемы производства товаров и услуг ограничиваются имеющимися производственными мощностями соответствующих видов производств. Если спрос на некоторые товары и услуги превышает имеющийся уровень производственных мощностей, то последние могут быть увеличены, но это требует времени и инвестиций. Хотя имеются различные источники финансирования инвестиций, но, в конечном счете, все они должны быть обеспечены нынешней или будущей валовой прибылью¹. Величина прибыли (которую любой бизнес, в том числе и РЖД, хочет максимизировать) зависит от возможных объемов и цен реализации продукции, а также от затрат на перевозку этой продукции и сырья для ее производства.

Принцип 2. Для влияющих на весь народнохозяйственный комплекс страны структур естественных монополий, к которым в определенных сегментах рынка перевозок в России принадлежит и РЖД, построение соответствующих цен (тарифов) на оказываемые транспортные услуги должно базироваться на методологии системного подхода, органично сочетающей рыночно-равновесные (включая балансовые) и оптимизационные методы ценообразования и экономического анализа.

Принцип 3. Уровни транспортных тарифов и цен на все виды продукции, а также объемы реализации продукции и ее перевозок, финансовые результаты деятельности производителей и перевозчиков продукции связаны между собой сложной системой прямых и обратных связей, которые необходимо учитывать при прогнозировании отраслевых и народнохозяйственных последствий возможных изменений транспортных тарифов.

Один из подходов к исследованию проблемы взаимосвязей между транспортными тарифами и ценами на все виды продукции основывается на модели межотраслевого (точнее, межпродуктового) баланса. В последние годы в Российской академии наук была разработана и применяется для расчетов специальная модификация² модели динамического межотраслевого баланса (общего вычислимого равновесия), описывающая распределение продукции на текущее производственное потребление, материальное обеспечение капитальных вложений в создание производственных фондов и чистое конечное потребление с одновременным выбором цен и учетом связи между объемами созданной добавленной стоимости и внутреннего конечного использования продукции (Позамантир, Тищенко, 2008, 2010). Кроме обычно принятых, в этой модели дополнительно выделяются (в связи с необходимостью более детального описания транспорта) импорт продукции, ее экспорт и затраты продукции на текущую перевозочную деятельность и на материальное обеспечение производственных капитальных вложений транспорта – отдельно по видам грузового и пассажирского транспорта.

Модель применяется также для теоретического исследования закономерностей влияния финансовой политики государства в сфере транспорта на основные показатели функционирования народного хозяйства. В первую очередь рассматривается и оценивается эффективность следующих направлений государственной политики в сфере транспорта.

1. Административное регулирование тарифов ОАО “РЖД” в монопольных секторах рынка и либерализация их в секторах со сложившейся или успешно развивающейся конкуренцией.

2. Варьирование регулируемых грузовых тарифов по отдельным видам грузов, с тем чтобы для дешевых грузов величина доли транспортной наценки в цене продукции франко-потребитель не лишала эту продукцию конкурентоспособности, особенно на мировом рынке.

¹ В соответствии с терминологией, принятой в системе национального счетоводства (СНС), валовая прибыль включает также потребление основного капитала (амортизацию).

² Эта модель разработана в Институте системного анализа и применялась при решении ряда задач оптимизации развития транспортной инфраструктуры.

3. Ликвидация или ограничение ныне существующей практики использования прибыли от грузовых перевозок, включаемой в регулируемые государством грузовые тарифы, на компенсацию убытков ОАО “РЖД” от пассажирских перевозок.

4. Государственная финансовая поддержка ОАО “РЖД” с целью создания условий, необходимых для снижения (ограничения роста) транспортных тарифов и тем самым снижения уровня всей системы цен в народном хозяйстве и, как следствие, – рост объемов производства, прибыли предприятий, налоговых поступлений и, в конечном итоге, ВВП.

Хотя в настоящее время при весьма значительных поступлениях валютной выручки в бюджет от нефтегазового сектора государственная политика не предусматривает возможностей прямого субсидирования РЖД, однако в перспективе могут оказаться полезными, в частности, и такие *формы государственной поддержки*, как:

- частичное или полное бюджетное субсидирование издержек ОАО “РЖД” на содержание объектов инфраструктурного характера;
- налоговые льготы для ОАО “РЖД”;
- бюджетное субсидирование важнейших инвестиционных проектов ОАО “РЖД” с целью снижения включаемых в тариф нормативов прибыли.

Применение разработанной модели для указанных здесь целей требует проведения столь большого объема вычислений, что практически такие расчеты могут быть выполнены в необходимых объемах только на суперкомпьютере. Впредь до окончания ведущихся в настоящее время работ по реализации модели динамического межотраслевого баланса (модели общего вычислимого равновесия) в виде программного продукта для суперкомпьютера, а также в случаях, не требующих столь обширной проработки, перевозочные тарифы могут базироваться на других моделях, в том числе и на излагаемых ниже.

Принцип 4. Для достижения оптимальных по экономике в целом результатов транспортные тарифы (как, впрочем, и все цены) должны формироваться на уровне предельных издержек, т.е. прироста издержек, вызываемого перевозкой дополнительной единицы объема каждого груза (точнее, 1 дополнительного вагона с грузом). На железнодорожном транспорте предельные издержки в первом приближении можно принять равными удельной величине той части затрат, общий объем которой пропорционален объему перевозок (т.е. так называемым “удельным зависящим от объема перевозок затратам”, исчисленным в расчете на 1 вагон/км по движущейся операции и на 1 вагон по начально-конечной операции³).

В современных условиях на федеральном железнодорожном транспорте удельные, зависящие от объема перевозок, затраты примерно в 2,5–3 раза ниже, чем средние по всему объему перевозок. Теоретически в таком же соотношении следовало бы снизить регулируемые грузовые тарифы. Однако при этом возникает вопрос, из каких источников финансировать те издержки ОАО “РЖД”, которые практически не зависят от объема выполняемых перевозок. Острота этого вопроса определяется тем, что независимые от объема перевозок издержки ОАО “РЖД” составляют 60–70% общей величины издержек.

На поставленный вопрос можно предложить, по крайней мере, два варианта ответа⁴:

а) за счет дотаций из федерального бюджета с одновременным увеличением налоговых доходов последнего;

б) следует отклониться от строго оптимального решения и принять тарифы не равными, а *пропорциональными* удельным зависящим издержкам так, чтобы общая величина доходов покрывала (с необходимым уровнем рентабельности) все, а не только зависящие от объема пере-

³ Удельные затраты по движущейся операции с ростом загрузки вагона и его массы брутто растут, но не очень сильно – при увеличении загрузки вагона от 10 до 60 т издержки на его перемещение увеличиваются не более чем на 30%.

⁴ До практической реализации рассматриваемых здесь теоретических схем формирования тарифов необходимо разработать принципы и методы согласования общегосударственных и частных интересов, которые будут затронуты в связи с изменением системы тарифообразования, а также исследовать возникающие при таком преобразовании переходные процессы.

возок затраты. При этом коэффициенты пропорциональности должны быть разными для разных грузов – в зависимости от эластичности спроса на их перевозки. Такие подходы к формированию транспортных тарифов (система Рамсея–Буато) в мировой практике известны (их краткое теоретическое обоснование приведено в Приложении, п. 2).

Принцип 5. Государство должно активно участвовать в формировании отношений ОАО “РЖД” с потребителями его услуг и с поставщиками потребляемой железными дорогами продукции, причем формы участия должны соответствовать типу рыночных отношений в соответствующих секторах рынка. Во многих случаях в указанных отношениях должны участвовать и субъекты федерации.

По отношению к секторам рынка перевозок, в которых железнодорожный транспорт оказывается участником *конкурентной структуры*⁵, роль государства заключается прежде всего в формировании нормативно-правовой базы, обеспечивающей поддержание условий для такой конкуренции, и в контроле соблюдения установленных правовых норм. К числу таких условий относятся:

- непревышение ни одним из участников рынка предельной величины доли в общем объеме продаж (объеме перевозок), при которой рыночная власть одного из участников над другими может стать существенной;

- предотвращение картельного сговора, недобросовестного характера конкуренции;

- лицензирование деятельности и сертификация качества производимых транспортом услуг.

Исследования показывают, что в значительной части секторов рынка перевозок железнодорожный транспорт является или монополией, или олигополией, способной осуществлять ценовое доминирование (другое обозначение – квазимонополия). Известно, что, если в таких секторах рынка цены не регулируются государством, то монополия (и олигополия), исходя из стремления максимизировать свои прибыли, устанавливает цены выше, а объемы выпуска продукции ниже, чем сложилось бы в условиях совершенной конкуренции. Поэтому государственное регулирование тарифов на перевозки в рассматриваемых здесь секторах рынка необходимо для повышения эффективности народного хозяйства в целом.

Принцип 6. Формы регулирования тарифов в секторах рынка, где отсутствуют условия для эффективной конкуренции, могут быть различными в зависимости от того, насколько самостоятельные решения монополии (олигополии) отличались бы от целесообразных для народного хозяйства. В качестве их нижней границы, как отмечалось выше, выступают либо предельные транспортные издержки (при соответствующем государственном субсидировании РЖД), либо оптимальные транспортные тарифы, обеспечивающие самоокупаемость или самофинансирование РЖД (система Рамсея–Буато и др.). Верхние же границы тарифов, а также возможные скидки с них в рассматриваемых случаях устанавливаются органами антимонопольного регулирования, исходя из системных положений государственной ценовой политики в сфере естественных монополий.

Наиболее жесткой формой государственного регулирования тарифов является их однозначная фиксация, при которой перевозчики не имеют права ни повышать, ни понижать тарифы по сравнению с утвержденными. Такая жесткая форма регулирования тарифов сводит к минимуму возможности маркетинговой деятельности железных дорог. Дифференциация тарифов по группам клиентов если и возможна, то только на самом верхнем уровне государственного управления, утверждающем преysкуранты. Возможности оперативной корректировки тарифов, которая могла бы учитывать текущие изменения платежеспособности клиентов, крайне ограничены. Перевозки различных грузов в разных условиях (объем перевозок и его динамика, направления перевозок, требования к подвижному составу и др.) должны иметь примерно одинаковую и не ниже нормальной рентабельность, так как в противном случае железные дороги будут всячески уклоняться от перевозок грузов, для которых будет жестко закреплён заниженный уровень рентабельности.

⁵ Здесь и далее мы используем термин “конкурентная структура” для обозначения таких сегментов рынка, в которых теоретические постулаты этого понятия выполняются с достаточной для практических целей точностью.

Менее жесткая система государственного регулирования тарифов предусматривает возможность предоставления скидок с прейскуранта для отдельных групп клиентов или даже для отдельных клиентов. Инициаторами постановления вопроса о скидках могут быть соответствующие подразделения и органы управления федерального железнодорожного транспорта, клиенты или представляющие их интересы ассоциации потребителей услуг транспорта. Предложение о скидках должно сопровождаться необходимыми обосновывающими материалами, доказывающими, в конечном счете, народно-хозяйственную эффективность предоставления предлагаемой скидки. Решение вопроса о скидках с прейскуранта для конкретного клиента или группы клиентов может принимать либо орган государственной власти РФ, формирующий общегосударственную ценовую политику, либо специальная межведомственная комиссия. ОАО «РЖД» должно вести постоянный мониторинг скидок с прейскуранта, учет, обобщение и анализ фактически полученных отраслевых и народно-хозяйственных результатов действия скидок.

Система гибких скидок с прейскуранта дает возможность федеральному железнодорожному транспорту более органично вписаться в систему рыночных отношений, увеличить доход и прибыль и в то же время способствует экономическому выживанию таких товаропроизводителей, которые при применении полного прейскурантного тарифа оказались бы неплатежеспособными.

В то же время для эффективного функционирования системы тарифных скидок необходимы:

- методики и информационное обеспечение, позволяющие достоверно определить величину коммерческого и народно-хозяйственного эффектов от конкретной скидки;
- механизм доведения эффекта от скидок до реальных производителей и потребителей перевозимой продукции, исключаящий или хотя бы минимизирующий возможность присвоения эффекта финансовыми посредниками;
- механизм сведения к минимуму возможностей для коррупции, которая могла бы возникнуть в случае, если некоторые из работников, подготавливающих и представляющих обосновывающие материалы на предоставление скидки, внесут в них искажения в корыстных целях.

Принцип 7. При разработке и вводе в действие регулируемых государством тарифов необходимо иметь в виду, что если для какой-либо группы грузов предоставляется тариф, устанавливающий заниженную рентабельность соответствующих перевозок, то одновременно для других грузов придется ввести тариф, обеспечивающий повышенную рентабельность для железнодорожного транспорта. Затраты на оплату перевозок у одной группы производителей и (или) потребителей товаров искусственно занижаются, а у другой – на столько же завышаются. Такая система тарифов эквивалентна введению косвенного налога на одних субъектов рынка и предоставлению за этот счет субсидий другим субъектам. Народно-хозяйственная эффективность такого государственного вмешательства в систему рыночных отношений должна быть тщательно обоснована, а ее последствия необходимо постоянно отслеживать, так как наряду с позитивным эффектом может возникнуть в долгосрочной перспективе и негативный эффект – замедление развития высокоэффективных производств из-за изъятия у них средств через рассмотренный выше косвенный налог.

Принцип 8. Системное государственное регулирование ценовых параметров деятельности РЖД должно включать там, где это необходимо, регулирование тарифов на услуги РЖД и регулирование отношений с поставщиками потребляемых железнодорожным транспортом ресурсов. Необходимость в государственном регулировании этих отношений возникает в тех случаях, когда хотя бы одна из сторон оказывается монополией или олигополией в соответствующем секторе рынка.

В этом плане одной из наиболее важных сфер государственного регулирования являются отношения железных дорог с поставщиками электроэнергии. Общие принципы этих отношений формируются Федеральной антимонопольной службой РФ и Федеральной службой по тарифам. Конкретные уровни тарифов на отпускаемую электроэнергию устанавливаются для каждой железной дороги соответствующей региональной энергетической комиссией. Эти комиссии, находясь под сильным воздействием администраций субъектов федерации, не несущих никакой

ответственности за финансовое состояние федеральных железных дорог, широко используют свои полномочия для установления железным дорогам завышенных тарифов на электроэнергию и заниженных тарифов – для местных потребителей. Характерно, что это делается вопреки объективным параметрам электропотребления железных дорог, создающим предпосылки для установления для них пониженных, а не повышенных тарифов (равномерное потребление электроэнергии по часам суток и временам года, благоприятные для снижения потерь электроэнергии электрические параметры и т.п.). По существу железные дороги сталкиваются здесь с обратной стороной проводимой ими же политики завышения тарифов для высокоплатежеспособных клиентов и их занижения для низкоплатежеспособных клиентов. Наблюдаемое противоречие свидетельствует о необходимости системного подхода к государственному регулированию цен и тарифов с учетом их межотраслевых взаимосвязей.

По другим, кроме электроэнергии, видам ресурсов, потребляемых железными дорогами, структуру рынков можно охарактеризовать следующим образом. Производство рельсов осуществляется несколькими металлургическими комбинатами, а преобладающая часть их потребления приходится на федеральные железные дороги, так что рынок рельсов имеет структуру типа “олигополия – монополия”. Рыночная взаимозависимость субъектов этого рынка настолько сильна, что они вынуждены напрямую договариваться между собой о взаимоприемлемых ценах. В то же время не исключены попытки принудить контрагента к ценам, учитывающим только свой интерес и не приемлемым для контрагента, а последствия таких попыток могут оказаться разрушительными для народного хозяйства в целом. Поэтому государство может не вмешиваться в переговоры о конкретных ценах, но должно следить за тем, чтобы конфликты между контрагентами не становились разрушительными. Примерно таким же образом могут регулироваться отношения между федеральным железнодорожным транспортом и производителями локомотивов, вагонов, электропоездов, тяжелой путевой техники, запасных частей к ним, стрелочной продукции.

Отношения железных дорог с производителями шпал характеризуются практически полной монополией железных дорог и отсутствием какой-либо рыночной власти у многочисленных разрозненных производителей. Однако производители шпал (особенно железобетонных и сырых деревянных) легко могут перестроиться на выпуск другой продукции для многочисленных покупателей, не имеющих рыночной власти, поэтому железные дороги не могут злоупотреблять своей рыночной властью. Государственное регулирование отношений в этой сфере может быть минимальным.

По остальным видам потребляемых материальных ресурсов (дизельное топливо, металлопрокат (кроме рельсов), пиломатериалы, щебень, некоторые другие) рыночный статус железнодорожного транспорта не отличается от других потребителей.

Следует отметить, что если сложившаяся еще в МПС РФ и постоянно укрепляемая теперь уже ОАО “РЖД” система централизованных закупок ресурсов распространяется на такие виды продукции, которые производятся многочисленными конкурирующими продавцами, то такая система дополнительно сокращает сферу равноправной конкуренции. При этом объективно возрастает необходимость государственного регулирования отношений ОАО “РЖД” с такими его поставщиками.

Принцип 9. Одним из наиболее эффективных способов формирования тарифов на перевозки в секторах рынка, где железнодорожный транспорт является монополистом, а предъявители грузов – олигополистами, являются прямые договоры заинтересованных сторон.

Характерный пример – перевозки энергетического угля от мест добычи или первичной переработки (обогащения) к тепловым электростанциям. Уровень тарифа на такие перевозки в значительной мере определяет цену угля франко-потребитель, а эта цена существенно влияет на производственные затраты тепловых электростанций и тем самым – на нижнюю границу возможного уровня тарифа на отпускаемую этими электростанциями электроэнергию. Устанавливаемый тариф на электроэнергию определяет – в соответствии с функцией спроса на электроэнергию – объем ее реализации, а этот последний (через норматив удельных затрат угля на производство электроэнергии) – величину спроса электростанций на уголь и его перевозки. Важную роль играет возникающая при этом обратная связь: уровень тарифа на электроэнергию влияет на затра-

ты железнодорожного транспорта, что, в свою очередь, сказывается на возможной нижней границе железнодорожных тарифов⁶.

Таким образом, экономические интересы по крайней мере трех субъектов рынка – производителей угля и электроэнергии, а также железнодорожного транспорта – тесно связаны между собой через тариф на электроэнергию, цену производителей на уголь и тариф на его доставку к электростанциям. Согласование интересов указанных выше субъектов может быть достигнуто при заключении ими системного трехстороннего соглашения о принятии для расчетов между ними взаимосогласованной системы тарифов *и цен на основе, например, принципа договоренности на основе уровней рентабельности* (см. Приложение, п. 1).

Принцип 10. В ряде случаев необходимость специального регулирования отношений железнодорожного транспорта с федеральным бюджетом возникает в современных условиях в связи с выполнением некоторых перевозок по заказам федеральных структур – воинских перевозок, перевозок, связанных с ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций, отдельных перевозок для нужд сельского хозяйства, в некоторых случаях – крупных перевозок беженцев и т.п.

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Пример обоснования договорного тарифа

Постановка задачи и формирование математической модели. Одним из возможных исходных принципов ведения переговоров может быть предварительно взаимно согласованное участниками соотношение уровней рентабельности продукции (угля, электроэнергии, перевозок угля). Исходя из такого соглашения, цена на уголь и тарифы на его перевозку и на электроэнергию рассчитываются по специальной математической модели, описывающей влияние цен и тарифов на доходы, расходы и прибыль каждого участника. При этом учитывается влияние тарифа на электроэнергию на возможный объем ее реализации. Если по результатам расчета, исходящего из предварительно принятого соотношения уровней рентабельности, будут получены значения цены на уголь и тарифов на его перевозку и на электроэнергию, не приемлемые хотя бы для одного из участников переговоров, они пытаются согласовать между собой другое, скорректированное соотношение между значениями их рентабельности. Если переговоры заходят в тупик, участники могут обратиться в Федеральную службу по тарифам и в другие органы государственной власти с просьбой выступить в роли арбитра между ними.

Математической моделью процесса выработки трехстороннего соглашения о взаимно применяемых тарифах и ценах может служить система уравнений, связывающих прибыль или рентабельность продукции рассматриваемых трех производителей с искомыми значениями указанных выше цены и тарифов.

Структура системы уравнений характеризуется следующим образом. В нее входят три основных уравнения, связывающих шесть переменных (три искомых ценовых параметров и три результативных показателя значения прибыли / рентабельности производства трех участников соглашения). Решение такой системы имеет три степени свободы, поэтому в нее можно включить дополнительно еще до трех уравнений, так или иначе отражающих интересы участников. Если число дополнительно включаемых в систему уравнений будет меньше трех, то остающиеся степени свободы могут быть использованы для оптимизации (максимизации или минимизации) какого-либо синтетического показателя, отражающего общие интересы всех участников.

Одна из возможных конкретизаций рассматриваемой модели предусматривает включение в нее двух дополнительных уравнений, фиксирующих некоторые экзогенно задаваемые соотношения (например, равенство) между выбираемыми значениями рентабельности производства всех трех участников соглашения, и этот общий уровень рентабельности максимизируется. Ниже приведены аналитическая запись и результаты исследования такой модели.

Введем следующие обозначения: $p_{эл}$ – тариф на электроэнергию, отпускаемую тепловыми электростанциями; $p_{уг}$ – цена энергетического угля франко-производитель; $p_{жд}$ – провозная плата

⁶ Тариф на электроэнергию влияет также и на затраты на добычу и обогащение угля, однако, учитывая относительно малый удельный вес затрат на электроэнергию в общей величине затрат на добычу и обогащение угля, этой обратной связью в первом приближении можно пренебречь.

за доставку железной дорогой 1 т угля на расстояние, равное средней дальности перевозки угля от производителей до тепловых электростанций; $y_{эл}$ – объем реализации электроэнергии, вырабатанной на тепловых электростанциях; $y_{уг}$ – объем поставок угля на тепловые электростанции; $y_{жд}$ – объем перевозок (число перевезенных тонн) угля.

Зависимость объема реализации электроэнергии от тарифа характеризуется функцией спроса на электроэнергию. Будем, как это обычно принято в теоретической макроэкономике, считать функцию спроса линейной, имеющей вид

$$y_{эл} = c_0^{эл} - c_1^{эл} p_{эл}, \quad (1)$$

где $c_0^{эл}$, $c_1^{эл}$ – параметры функции спроса.

Очевидно, что

$$y_{уг} = a_{уг/эл} y_{эл}, \quad (2)$$

$$y_{жд} = y_{уг}, \quad (3)$$

$$c_{уг}^{потр} = p_{уг} + p_{жд}, \quad (4)$$

где $a_{уг/эл}$ – удельный расход угля на выработку единицы количества электроэнергии; $c_{уг}^{потр}$ – цена угля франко-потребитель (электростанция); $p_{жд}$ – провозная плата за доставку железной дорогой 1 т угля, руб./т.

Зависимость финансовых результатов рассматриваемых 3 видов производств от устанавливаемых цен (тарифа на электроэнергию, цены угля франко-производитель, тарифа на доставку угля на электростанции железнодорожным транспортом) описывается следующими формулами.

Производство электроэнергии. Доход от реализации

$$R_{эл} = y_{эл} p_{эл} = (c_0^{эл} - c_1^{эл}) p_{эл} p_{эл}. \quad (5)$$

Затраты на производство

$$Z_{эл} = b_0^{эл} - b_1^{эл} y_{эл} = b_0^{эл} + (b_{10}^{эл} - b_{11}^{эл}) y_{эл} = b_0^{эл} + [(b_{10}^{эл} + a_{уг/эл}(p_{уг} + p_{жд})) (c_0^{эл} - c_1^{эл} p_{эл})], \quad (6)$$

где $b_0^{эл}$ – затраты на производство электроэнергии, не зависящие от объема производства; $b_1^{эл}$ – удельные на единицу объема производства электроэнергии затраты, определяемые той частью общих затрат, которая зависит от объема производства, суммарные по всем элементам затрат; $b_{10}^{эл}$ – то же по всем элементам затрат, кроме затрат на приобретение угля; $b_{11}^{эл}$ – удельные затраты на приобретение угля для производства единицы объема электроэнергии.

Прибыль от реализации электроэнергии –

$$\Pi_{эл} = R_{эл} - Z_{эл} = (c_0^{эл} - c_1^{эл} p_{эл}) [p_{эл} - b_{10}^{эл} - a_{уг/эл}(p_{уг} + p_{жд})] - b_0^{эл}, \quad (7)$$

рентабельность производства электроэнергии –

$$r_{эл} = \frac{(c_0^{эл} - c_1^{эл} p_{эл})(p_{эл} - (b_{10}^{эл} + a_{уг/эл}(p_{уг} + p_{жд}))) - b_0^{эл}}{(c_0^{эл} - c_1^{эл} p_{эл})(b_{10}^{эл} + a_{уг/эл}(p_{уг} + p_{жд})) + b_0^{эл}}. \quad (8)$$

Производство угля. Доход от реализации –

$$R_{уг} = y_{уг} p_{уг} = a_{уг/эл} y_{эл} p_{уг} = a_{уг/эл} (c_0^{эл} - c_1^{эл} p_{эл}) p_{уг}, \quad (9)$$

затраты на производство –

$$Z_{уг} = b_0^{уг} + b_1^{уг} y_{уг} = b_0^{уг} + b_1^{уг} a_{уг/эл} (c_0^{эл} - c_1^{эл} p_{эл}), \quad (10)$$

где $b_0^{уг}$ – затраты на производство угля, не зависящие от объема производства; $b_1^{уг}$ – удельные затраты на единицу объема производства угля затраты, определяемые той частью общих затрат, которая зависит от объема производства.

Прибыль от реализации угля –

$$\Pi_{уг} = R_{уг} - Z_{уг} = a_{уг/эл} (c_0^{эл} - c_1^{эл} p_{эл}) (p_{уг} - b_1^{уг}) - b_0^{уг}, \quad (11)$$

рентабельность производства угля –

$$r_{\text{уг}} = \frac{a_{\text{уг/эл}}(c_0^{\text{эл}} - c_1^{\text{эл}} p_{\text{эл}})(p_{\text{уг}} - b_1^{\text{уг}}) - b_0^{\text{уг}}}{(b_1^{\text{уг}} a_{\text{уг/эл}}(c_0^{\text{эл}} - c_1^{\text{эл}} p_{\text{эл}}) + b_0^{\text{уг}})}. \quad (12)$$

Железнодорожный транспорт. Доход от перевозок угля –

$$R_{\text{жд}} = y_{\text{жд}} p_{\text{жд}} = a_{\text{уг/эл}}(c_0^{\text{эл}} - c_1^{\text{эл}} p_{\text{эл}}) p_{\text{жд}}, \quad (13)$$

затраты железнодорожного транспорта на выполнение перевозок угля –

$$Z_{\text{жд}} = b_0^{\text{жд}} + b_1^{\text{жд}} y_{\text{жд}} = a_{\text{уг/эл}}(c_0^{\text{эл}} - c_1^{\text{эл}} p_{\text{эл}}) (b_{10}^{\text{жд}} + a_{\text{эл/жд}} p_{\text{эл}}) + b_0^{\text{жд}}, \quad (14)$$

где $a_{\text{эл/жд}}$ – удельный расход электроэнергии железнодорожным транспортом на доставку 1 т угля от производителей до потребителей (электростанций); $b_{10}^{\text{жд}}$ – удельные затраты в расчете на 1 доставленную тонну угля затраты железнодорожного транспорта, определяемые той частью общих затрат, которая зависит от объема перевозок, в сумме по всем элементам затрат, кроме затрат на оплату электроэнергии.

Прибыль от перевозок угля –

$$\Pi_{\text{жд}} = R_{\text{жд}} - Z_{\text{жд}} = a_{\text{уг/эл}}(c_0^{\text{эл}} - c_1^{\text{эл}} p_{\text{эл}}) [p_{\text{жд}}(b_{10}^{\text{жд}} + a_{\text{эл/жд}} p_{\text{эл}})] - b_0^{\text{жд}}, \quad (15)$$

рентабельность перевозок угля –

$$r_{\text{жд}} = \frac{a_{\text{уг/эл}}(c_0^{\text{эл}} - c_1^{\text{эл}} p_{\text{эл}})(p_{\text{жд}} - (b_{10}^{\text{жд}} + a_{\text{эл/жд}} p_{\text{эл}})) - b_0^{\text{жд}}}{a_{\text{уг/эл}}(c_0^{\text{эл}} - c_1^{\text{эл}} p_{\text{эл}})(b_{10}^{\text{жд}} + a_{\text{эл/жд}} p_{\text{эл}}) + b_0^{\text{жд}}}. \quad (16)$$

Если в сформированной модели каким-либо образом зафиксировать соотношение значения параметров $r_{\text{эл}}$, $r_{\text{уг}}$ и $r_{\text{жд}}$, то после освобождения от знаменателей система уравнений (8), (12), (16) будет состоять из 3 уравнений второй степени относительно искоемых переменных $p_{\text{эл}}$, $p_{\text{уг}}$ и $p_{\text{жд}}$. Известно, что решение такой системы не может быть представлено в аналитическом виде через ее коэффициенты, и остается только возможность искать ее решение численными методами при каждом фиксированном наборе значений ее коэффициентов.

В настоящей работе рассмотрены следующие решения системы уравнений (8), (12), (16). Сначала эта система дополняется двумя условиями:

$$r_{\text{эл}} = k_{\text{уг}} r_{\text{жд}}, \quad (17)$$

$$r_{\text{эл}} = k_{\text{эл}} r_{\text{жд}}. \quad (18)$$

При фиксированных значениях коэффициентов $k_{\text{уг}}$ и $k_{\text{эл}}$ у системы уравнений остается одна степень свободы – значение величины $r_{\text{жд}}$. Экономически это означает, что участники соглашаются принять для предварительного рассмотрения такую систему тарифов и цены, при которой рентабельность производства продукции у них будет иметь значения, определяемые варьируемым значением $r_{\text{жд}}$.

Затем для каждого рассматриваемого значения $r_{\text{жд}}$ отыскивается такая комбинация значений $p_{\text{эл}}$, $p_{\text{уг}}$ и $p_{\text{жд}}$, именуемая далее вектором цен, которая при соблюдении условий (8), (12), (16) обеспечивает выполнение равенств (17) и (18).

Порядок использования модели. При каждом фиксированном наборе значений всех параметров модели по ней выполняются расчеты вектора цен, обеспечивающего выполнение условий (17) и (18).

Если хотя бы один участник переговоров не может согласиться с полученным для него в расчете значением рентабельности, считая его для себя слишком низким, то такой участник должен прежде всего поискать внутренние резервы для снижения своих производственных затрат. В настоящее время обычно одним из наиболее актуальных резервов снижения затрат является уменьшение той их части, которая не зависит от объема производства (перевозок). По мере создания условий для расширения использования инноваций они будут играть все большую роль при снижении затрат, что будет отражаться в модели через уменьшение удельных затрат материальных и

трудовых ресурсов на единицу объема производства, определяющих величину затрат, зависящих от объема производства.

Если участник, не согласный с полученным в расчете уровнем рентабельности, не найдет возможностей для снижения своих затрат, он может поставить вопрос перед остальными участниками переговоров об установлении для него повышенного (большего, чем первоначально принятое для него значение) соотношения между его рентабельностью и рентабельностью железнодорожного транспорта. Новое согласованное значение соотношений уровней рентабельности вводится в виде коэффициентов в равенства (17) и (18), после чего весь расчет повторяется.

Пример расчета и анализ его результатов. В работе рассмотрен пример использования разработанной модели для расчета согласованной системы цены на уголь и тарифов на электроэнергию и перевозки угля. Этот пример имеет демонстрационный характер, однако принятые в нем значения исходных данных близки к реальным.

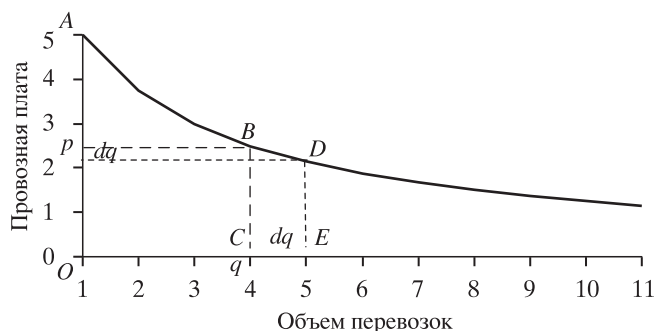
Анализ результатов расчета показывает, что в рассмотренных условиях исходный уровень цен и тарифов не обеспечивает достаточной рентабельности для РЖД, а работа электростанции вообще оказывается убыточной. Участники переговоров могут искать выход в одновременном согласованном повышении цен на свою продукцию, при этом прибыль каждого из них продолжает расти во всем рассмотренном диапазоне цен. Однако государство в лице региональной энергетической комиссии (РЭК) имеет все основания воспротивиться такому росту цен и потребовать, например, чтобы тариф на электроэнергию не превышал 1100 руб./МВт-час.

Это требование может быть выполнено, по крайней мере, в двух вариантах – либо РЖД и электростанция ограничиваются рентабельностью примерно 12,5%, и при этом производители угля должны будут согласиться на рентабельность около 1,25%, либо РЖД получит рентабельность 20%, электростанция – 10%, а производители угля – 4%. Прибыль РЖД в обоих этих вариантах будет примерно одинаковой, а прибыль производителей угля в варианте 2 больше, чем в первом варианте на 30 млн руб., однако прибыль электростанции сократится на 60 млн руб.

Такой результат, скорее всего, не устроит владельцев электростанции, и они потребуют пересмотра соотношений рентабельности в свою пользу. Однако у производителей угля рентабельность и в варианте 2 низкая (всего 4%), поэтому они, естественно, будут сопротивляться ухудшению своих условий. Одним из возможных способов разрешения конфликта может быть принятие цен, предусмотренных в первом варианте, с одновременным предоставлением производителям угля дотации из государственного бюджета. Можно также продолжать поиски других комбинаций цен.

2. Модель оптимизации тарифов. В транспортной системе все сегменты рынка перевозок условно можно разделить на конкурентные и естественно-монопольные. В конкурентных сегментах тарифы устанавливаются рыночным механизмом как цена, соответствующая равновесию спроса на конкретный вид перевозки и его предложения. В естественно-монопольных сегментах рынка перевозок (типичный пример для России – железнодорожные перевозки на средние и дальние расстояния основной массы грузов: угля, металла и др.), транспортные тарифы в которых регулируются государством, оно в интересах потребителей должно ограничивать уровень транспортных тарифов, желательно оптимальным образом. Ниже приводятся согласно (Береза и др., 1997; Quinet, 1998) экономико-математические модели, позволяющие определить оптимальные транспортные тарифы в увязке с оптимальными объемами различных видов железнодорожных перевозок. В основу этих моделей положен народнохозяйственный подход, т.е. ориентация на максимизацию получаемого обществом эффекта. При этом рассматривается сильно упрощенная статическая модель транспортного процесса, охватывающая только один год. Динамика объемов перевозок и развития сети железных дорог при этом не учитывается.

Несмотря на эти упрощения, некоторые полученные утверждения, да и сам подход, представляются весьма полезными, так как указывают теоретически обоснованные пути оптимизации тарифов на перевозки грузов железнодорожным транспортом в России. Эти пути вполне могут быть практически реализованы при добавлении (или снятии) тех или иных допущений, хотя, конечно, ряд вопросов, связанных с адекватным моделированием, все еще требует решения.



Рисунок

В общем случае железная дорога осуществляет много различных видов перевозок. Один вид перевозок отличается от другого тем, какие грузы или пассажирские потоки перевозятся, откуда и куда. Пусть $q = (q_1, q_2, \dots)$ и $p = (p_1, p_2, \dots)$ – вектора, компонентами которых являются соответственно объемы разных видов перевозок и цены (провозные платы) на единицу соответствующих перевозок.

Рассмотрим один вид перевозок с номером i . В условиях рыночной экономики оказывается, что объем q_i таких перевозок

зависит от провозной платы (цены) p_i на перевозку 1 т груза:

$$q_i = f_i(p_i). \quad (19)$$

Понятно, что соответствующая зависимость – убывающая. Соответственно, цена, обеспечивающая заданный объем перевозок q_i , должна выражаться обратной функцией (“функцией спроса”)

$$p_i = h_i(q_i), \quad (20)$$

которая также является убывающей. Примерный вид такой зависимости представлен на рисунке.

Затраты, связанные с осуществлением перевозок q , обозначим через $Z(q)$. Они возрастают при увеличении объемов перевозок, однако не прямо пропорционально, хотя бы потому, что в их составе имеется достаточно большая условно-постоянная часть (состав учитываемых затрат обсуждается ниже). С осуществлением перевозок связаны и определенные внеэкономические потери (например, от вредных выбросов в окружающую среду или от воздействия шума на население). Величину этих потерь (она, вообще говоря, не слишком велика) обозначим через $W(q)$.

Предположим, что общество считает целесообразным обеспечить объемы перевозок q_i , дозируя при необходимости транспортные предприятия. Тогда цена на перевозку должна быть установлена на уровне $p_i = h_i(q_i)$. Выясним теперь, при каких условиях объем перевозок q_i обеспечивает максимальный эффект для общества. В этих целях попробуем изменить объем перевозок на величину dq_i , установив новую цену $h_i(q_i + dq_i)$. Появившийся “дополнительный” грузоотправитель, очевидно, оценивает результат транспортировки 1 т своего груза в размере, чуть меньшем цены p_i , иначе он согласился бы на перевозку и при этой цене. При непрерывности функции спроса на перевозки в рассматриваемой точке (см. рисунок) стоимостная оценка дополнительного транспортного результата в этом случае будет равна $p_i dq_i = h_i(q_i) dq_i$ – она отражается на рисунке площадью криволинейной трапеции $BDEC$. В то же время с изменением объема перевозок связаны дополнительные транспортные затраты $m_i dq_i$ и внеэкономические потери $c_i dq_i$.

В результате общество получит эффект в размере разности $p_i dq_i - m_i dq_i - c_i dq_i = (p_i - m_i - c_i) dq_i$. Для того чтобы объем перевозок и цены были оптимальными, необходимо, чтобы этот эффект был неположительным при любых положительных или отрицательных значениях dq_i . Но это возможно только тогда, когда $p_i = m_i + c_i$, т.е. если провозные платы и соответствующие тарифы установлены на уровне общественно-необходимых дифференциальных затрат на перевозки с учетом внеэкономических потерь.

Тот же вывод можно получить и иначе. Как отмечено выше, при увеличении объема перевозок от уровня q до $q + dq$ стоимостная оценка получаемого результата увеличивается на $h_i(q) dq$. Разбив общий объем вида i перевозок q_i на малые порции ds и просуммировав стоимостные оценки от перевозки каждой порции, найдем стоимостную оценку всех перевозок данного груза, с точки зрения грузоотправителей, а значит, и общества. Она оказывается равной

$$H_i(q_i) = \int_0^{q_i} h_i(s) ds \quad (21)$$

и отражается на рисунке площадью криволинейной трапеции $OABC$. Отсюда, учитывая все виды перевозок и связанные с ними затраты и потери, получим выражение для народнохозяйственного (общественного) эффекта программы перевозок:

$$\Xi = \sum_i n_i(q_i) - Z(\mathbf{q}) - W(\mathbf{q}) = \sum_i \int_0^{q_i} h_i(s) ds - Z(\mathbf{q}) - W(\mathbf{q}). \quad (22)$$

Приравнявая к нулю производную левой части по каждому q_i , получим то же условие $p_i = h_i(q_i) = m_i + c_i$ для оптимальных цен.

Ввиду того, что для объектов естественной монополии (каковыми во многих сегментах рынка перевозок являются железные дороги) дифференциальные затраты m_i часто меньше средних, *при установлении цен этим методом железная дорога несет убытки, которые должны быть покрыты из бюджета*. По существу это означает, что независимые затраты рассматриваются как затраты на содержание определенных объектов государственной собственности. С позиций общества такое решение может быть не только выгодным, но и оптимальным, стимулирующим грузоотправителей к рациональным решениям в плане производства и транспортировки продукции.

Рассмотрим теперь второй вариант, ориентированный на обеспечение самокупаемости перевозок. Здесь целесообразно использовать, например, известную во Франции систему тарифов Рамсея–Буато, идея построения которой в упрощенном виде выглядит следующим образом. Основным ограничением при установлении объемов перевозок q_i и цен (провозных плат) p_i является условие самокупаемости железной дороги (“бюджетное ограничение”) – прибыль от перевозок (превышение доходов над затратами) должна быть неотрицательной:

$$\Pi(\mathbf{q}) = \sum_i p_i q_i - Z(\mathbf{q}) \geq 0. \quad (23)$$

Теперь задача сводится к максимизации критерия (22) при ограничениях (19), (20) и (23). Конкретизируем вид функций спроса и исследуем характер решения задачи в этом случае. Для этого рассмотрим зависимость стоимостной оценки перевозок от объема перевозок – заданную формулой (21) функцию $H_i(q_i)$. Очевидно, что она должна обращаться в нуль при нулевом объеме перевозок и возрастать с ростом объема перевозок. Далее, ее производная $h_i(q_i)$ убывает при увеличении q_i , поэтому функция $H_i(q_i)$ – вогнутая (выпуклая вверх). Типичным примером такой функции является степенная: $H_i(q_i) = A_i q_i^{\delta_i}$, в которой показатель степени δ_i лежит в пределах от 0 до 1. В этом случае функция спроса (зависимость цены от объема перевозок) имеет вид:

$$p_i = h_i(q_i) = H'_i(q_i) = A_i \delta_i q_i^{\delta_i - 1}. \quad (24)$$

Полученное равенство позволяет более полно раскрыть экономическое содержание показателя δ_i . Действительно, из него следует, что при увеличении объема перевозок на 1% цена снижается на $(1 - \delta_i)$ процента:

$$\frac{dp_i}{dq_i} = -(1 - \delta_i) \frac{p_i}{q_i}.$$

И наоборот: увеличение цены на 1% приводит к снижению объема перевозок на $1/(1 - \delta_i)\%$. Таким образом, величина $1/(1 - \delta_i)$ отражает эластичность объема перевозок вида i от их цены и, в соответствии с вышеизложенным, она должна быть больше единицы. Далее доход от перевозок

зависит от их объема следующим образом: $p_i(q_i) = A_i \delta_i q_i^{\delta_i}$, поэтому при увеличении объема перевозок на 1% доход увеличивается на $\delta_i\%$: $\frac{d(p_i q_i)}{dq_i} = \delta_i p_i$. Поэтому величина δ_i отражает эластичность дохода от объема перевозок вида i .

Рассмотрим теперь объемы перевозок q_i , отвечающие оптимальному решению рассматриваемой задачи. Легко убедиться, что при изменении объема перевозок вида i на малую величину dq_i общественный эффект увеличится на $(p_i - m_i - c_i)dq_i$, а прибыль – на $(\delta_i p_i - m_i)dq_i$. При этом знаки величин $(p_i - m_i - c_i)$ и $(\delta_i p_i - m_i)$ не могут быть одинаковыми – в противном случае можно так изменить объем перевозок, чтобы при этом одновременно увеличились и прибыль железной

дороги, и общественный эффект, что при оптимальных q_i невозможно. Поэтому все величины $\lambda_i = (p_i - m_i - c_i) / (m_i - \delta_i p_i)$ должны быть неотрицательными. Заметим, что величина λ_i отражает соотношение приростов общественного эффекта и убытков железной дороги при малом изменении объема перевозок. Нетрудно убедиться, что для всех видов перевозок величины λ_i одинаковы. Действительно, пусть, например, $\lambda_1 > \lambda_2$. Изменим объем перевозок вида 1 так, чтобы прибыль уменьшилась на 1 руб. При этом общественный эффект вырастет на λ_1 руб. После этого изменим объем перевозок вида 2 так, чтобы прибыль увеличилась на 1 руб. Тогда общественный эффект уменьшится на λ_2 руб. В результате прибыль железной дороги не изменится, а общественный эффект увеличится ($\lambda_1 - \lambda_2 > 0$), что при оптимальных объемах перевозок невозможно. Таким образом, все величины λ_i равны между собой и неотрицательны. Обозначим их общее значение через λ (легко убедиться, что эта величина равна оценке ограничения (23) в рассматриваемой оптимизационной задаче). Тогда $p_i - m_i - c_i = \lambda(m_i - \delta_i p_i)$, откуда

$$p_i = \frac{1 + \lambda}{1 + \lambda \delta_i} m_i + \frac{1}{1 + \lambda \delta_i} c_i. \quad (25)$$

В случае если $\lambda = 0$, мы приходим к полученной ранее формуле $p_i = m_i + c_i$, при которой нарушается условие безубыточности, поэтому $\lambda > 0$. Таким образом, поскольку $\delta_i < 1$, при ограничении на безубыточность работы железной дороги дифференциальные затраты на перевозку должны войти в цену перевозок с коэффициентом больше единицы, тогда как внеэкономические потери – с коэффициентом меньше единицы. При этом рост “оптимальных” цен в этом варианте по сравнению с первым (вариантом полного бюджетного финансирования) будет разным по разным видам перевозок – там, где выше δ_i и объемы перевозок в большей степени зависят от цен на них, рост цен будет меньше.

Если внеэкономические последствия могут быть при построении тарифов исключены из рассмотрения (т.е. может быть принято $c_i = 0$), то приведенные выше формулы несколько упрощаются, в частности оптимальный тариф определяется как:

$$p_i = \frac{1 + \lambda}{1 + \lambda \delta_i} m_i. \quad (26)$$

При построении рассмотренной модели мы не конкретизировали состав учитываемых в ней затрат на перевозки. Между тем такая конкретизация приводит к необходимости существенно изменить модель. В этой связи необходимо более детально рассмотреть затраты на перевозки. Мы разделим их на шесть групп и введем необходимые обозначения:

- 1) текущие издержки на материалы, топливно-энергетические ресурсы и оплату труда $Z(q)$;
- 2) амортизационные отчисления $A(q)$;
- 3) налог на прибыль; ставку этого налога обозначим через n ;
- 4) другие налоги, относимые на себестоимость или финансовые результаты (начисления на заработную плату, земельный налог, налог на имущество и т.п.) $T(q)$;
- 5) капитальные затраты $K(q)$;
- 6) расходы на покрытие убытков жилищно-коммунального хозяйства и некоторые другие постоянные расходы, осуществляемые за счет прибыли (действующий порядок не предусматривает отнесения этих расходов на себестоимость) $У$.

Рассмотрим вначале капиталовложения железной дороги. Для обеспечения нормального транспортного процесса определенным объемам перевозок q должны отвечать определенные размеры каждого вида основных фондов (прежде всего – подвижного состава), а следовательно, и определенная стоимость основных фондов $\Phi(q)$, зависящая от объемов перевозок. При этом капиталовложения данного года $K(q)$ должны обеспечить прирост стоимости фондов от их уровня Φ_0 в предыдущем году до необходимого уровня $\Phi(q)$ в текущем году. Отсюда, если пренебречь некапитализируемыми затратами и лагом капитальных вложений, вытекает, что зависимость капитальных вложений от объема перевозок можно представить формулой $K(q) = \Phi(q) - \Phi_0$.

Заметим, что нормальное функционирование железной дороги в рыночной среде подразумевает не *самоокупаемость* (как предполагалось выше), а *самофинансирование*. Иными словами, амортизационных отчислений и прибыли (после уплаты налога) должно быть достаточно для финансирования необходимых капитальных вложений. Для того чтобы формализовать это требование, заметим, что с учетом введенных обозначений прибыль от перевозок до налогообложения может быть представлена формулой $\Pi(\mathbf{q}) = \sum_i p_i q_i - Z(\mathbf{q}) - A(\mathbf{q}) - T(\mathbf{q})$. Отсюда получаем сумму налога на прибыль:

$$n \left\{ \sum_i p_i q_i - Z(\mathbf{q}) - A(\mathbf{q}) - T(\mathbf{q}) \right\}.$$

Теперь требование самофинансирования можно сформулировать следующим образом: суммы амортизации и прибыли после уплаты налогов должно быть достаточно для осуществления инвестиций и покрытия убытков жилищно-коммунального хозяйства и осуществления других необходимых расходов. Используя приведенную выше формулу для капиталовложений, этот вывод можно выразить следующим неравенством:

$$(1 - n) \left\{ \sum_i p_i q_i - Z(\mathbf{q}) - A(\mathbf{q}) - T(\mathbf{q}) \right\} + A(\mathbf{q}) \geq \Phi(\mathbf{q}) + Y. \quad (27)$$

Далее, следует также уточнить и выражение для формализации общественного эффекта. С одной стороны, в нем не должны отражаться налоги (как трансфертные платежи), а также расходы на содержание жилья и иных “нетранспортных” объектов. С другой стороны, в составе затрат здесь потребуются отразить изменение экономической ценности основных фондов железной дороги. Такое изменение в общем случае включает амортизацию основных фондов $A(q)$ и еще одну составляющую, обусловленную учетом фактора времени и определяемую как произведение стоимости основных фондов $\Phi(q)$ на норму дисконта E . Таким образом, при исчислении общественного эффекта для данного года капитальные вложения этого года учитываются лишь частично (это согласуется с тем, что такие вложения осуществляются для получения эффекта не только в данном году, но и в течение последующего достаточно продолжительного периода). С учетом указанных обстоятельств формула (22) должна быть скорректирована:

$$\Xi = \sum_i n_i(q_i) - Z(\mathbf{q}) - W(\mathbf{q}) - A(\mathbf{q}) - E\Phi(\mathbf{q}) - Y. \quad (28)$$

Таким образом, задача сводится к максимизации критерия (28) при ограничении (27). Решение этой задачи осуществляется аналогично решению предыдущей. Приведем поэтому только окончательный результат:

$$p_i = \frac{[1 + \lambda(1 - n)]m_i + c_i + (E + \lambda)f_i + (1 - \lambda n)a_i + \lambda(1 - n)t_i}{1 + \lambda(1 - n)\delta_i}, \quad (29)$$

где $f_i = \frac{\partial \Phi}{\partial q_i}$, $a_i = \frac{\partial A}{\partial q_i}$, $t_i = \frac{\partial T}{\partial q_i}$ – показатели, отражающие прирост соответственно основных фондов (“приростная фондоемкость”), амортизации и “других налогов” при увеличении на единицу объема вида i перевозок, т.е. ставки переменной, зависящей от объемов перевозок части соответствующих затрат.

Обратим внимание, что “реальные” текущие затраты учитываются при установлении оптимальных тарифов с большим “весом”, чем амортизация и налоги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Берега Т.Н., Браславский А.Л., Лившиц В.Н. и др. (1997). Стоимость грузовых железнодорожных перевозок и пути ее снижения. Препринт # WP/97/000. М.: ЦЭМИ РАН.

- Позамантир Э.И., Тищенко Т.И.** (2008). Транспорт и экономика: динамическая модель формирования, использования и влияния инвестиций на объем и качество продукции // *Экономика и мат. методы*. Т. 44. Вып. 3.
- Позамантир Э.И., Тищенко Т.И.** (2010). Макроэкономическая оценка эффективности развития инфраструктуры (на примере транспортного комплекса). В сб.: *“Оценка эффективности инвестиций”* / Под ред. В.Н. Лившица. М.: ЦЭМИ РАН.
- Quinet E.** (1998). *Principes d’Economie des Transports*. Paris: Economica.

Поступила в редакцию
26.02.2013 г.

System of Tariffs for Freight Transportations Conducted in Russia By Open Joint-Stock Company “Russian Railways”

V.N. Livchits, E.I. Pozamantir, S.A. Smolyak

The authors give quite a complete system of principles for improving the tariffs for freight transportations that were put by the new price-list. Mathematic models for grounding contractual tariffs and tariffs optimization are also shown.

Keywords: transportation dynamics, freight transportation tariffs, principles of tariffs construction, railway differential costs, losses, profit, social effect.