

# Модели идентификации естественных монополий: Российская практика государственного управления и современная экономическая теория\*

Е. М. ВАСИЛЬЕВА, Э. А. МАСЛЕННИКОВ

**Аннотация.** Проанализированы вопросы идентификации естественных монополий в российском законодательстве и управленческой практике. Представлены теоретические модели идентификации и их компьютерная реализация для прямого тестирования многопродуктовых функций издержек на субаддитивность.

**Ключевые слова:** естественные монополии; государственное управление; модели идентификации; многопродуктовые функции издержек; тестирование на субаддитивность.

## Введение

Проблема идентификации и обоснованного регулирования субъектов естественных монополий стоит перед любым государством. Перед Россией же эта проблема встала не так давно: в начале 1990-х годов. В 1995-м году был принят Федеральный закон от 17.08.1995 № 147-ФЗ «О естественных монополиях» (ФЗ «О естественных монополиях»), который дорабатывался на протяжении 20-ти лет и продолжает дорабатываться и сейчас. Причем работа над совершенствованием методов идентификации и регулирования ведется в различных структурах и институтах. Под идентификацией понимается установление наличия естественно-монопольных свойств у анализируемого субъекта с использованием специального инструментария, предложенного в теории естественных монополий и используемого в управленческой практике многих зарубежных стран при реформировании естественных монополий на транспорте, энергетике и др. [20].

В первом разделе данной статьи представлены некоторые вопросы анализа естественных монополий в российском законодательстве и применяемых в рамках действующих государственных надзорных органов соответствующих методов управления. Во втором разделе содержится краткая характеристика проблемы идентификации естественных монополий, отвечающая современной экономической теории и в значительной степени – практике проведения за рубежом структурных реформ в рассматриваемой сфере. Третий раздел посвящен теоретическим мо-

делям нормативной идентификации, предусматривающим прямое тестирование многопродуктовой функции издержек на субаддитивность. В рамках этого типа моделей анализа свойств естественных монополий воспроизведен и проиллюстрирован на серии компьютерных экспериментов тест Д. Эванса и Дж. Хекмана, специально разработанный и успешно использованный в управленческой практике для идентификации естественно-монопольных отраслей при реформировании телекоммуникационной сферы США.

## 1. Естественные монополии в российском законодательстве и практике государственного управления

90-е годы 20-го века оказались знаменательными для России. Произошел распад СССР, и это повлекло за собой серьезные изменения во всех сферах жизни общества. Одним из наиболее серьезных и тяжелых процессов оказался переход от плановой экономики времен СССР к новой для России рыночной экономике [7]. На протяжении 20-го века практически все сферы экономики находились под контролем государства, поэтому не возникло проблем регулирования инфраструктурных подсистем (которые в период рыночных реформ стали относиться к естественным монополиям), так как их деятельность была регламентирована государством. При централизованно-управляемой экономике у таких систем в принципе не существует возможности воспользоваться доминирующим положением на рынке, да и рынка, как такового, не существует. В то же время при рыночной экономике наблюдается противоположная ситуация: субъекты естественных монополий в силу своего

\* Работа выполнена частично при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 16-06-00229).

положения и жажды дополнительной прибыли могут начать необоснованно поднимать цены на свои товары и услуги. Поэтому строгий контроль над субъектами естественных монополий со стороны государства является необходимым условием нормального функционирования экономики. Вместе с тем, нельзя сказать, что эти вопросы с должной степенью детализации представлены в российском законодательстве, отвечая и условиям нестационарной экономики РФ, и лучшим, наиболее полезным для нас, зарубежным подходам.

Целый ряд аспектов критического анализа российского законодательства и вопросов государственного регулирования в области естественных монополий с позиций современной экономической теории (с учетом зарубежного опыта реформ в рассматриваемой сфере) представлены в работах [1-4]. В указанных работах ИСА РАН сформулированы положения, которые отражают несовершенство современных управленческих решений в отношении российских естественных монополий:

1). Определение естественной монополии, приведенное в ФЗ «О естественных монополиях» не в полной мере корректно с экономической точки зрения [11]. Данное определение имеет в своем теле неоднозначные моменты и может быть истолковано по-разному. Так, в определении, одной из ключевых характеристик указано существенное понижение по мере роста выпуска средних издержек. Как показывает теория, такая характеристика не является исчерпывающей в вопросе идентификации естественной монополии.

2). Вопросы идентификации естественных монополий решаются преимущественно бюрократическим путем, экономические расчеты не проводятся. В пункте 1 статьи 4 ФЗ «О естественных монополиях» определен перечень сфер деятельности, и субъекты, деятельность которых попадает в этот перечень, и которые были признаны естественными монополиями, должны быть включены в реестр естественных монополий [11]. По факту же оказывается, что данный набор сфер деятельности является в некотором смысле критерием идентификации естественной монополии, остальные же процедуры по идентификации становятся совершенно формальными, но не в экономико-математическом, а в бюрократическом смысле.

Весьма полезным в контексте идентификации естественных монополий является введение в хозяйственную практику предусмотренных структурной реформой положений по предоставлению в открытый доступ информации о затратах хозяйствующих субъектов из реестра естественных монополий.

3). ФЗ «О естественных монополиях» фактически противопоставляет понятия естественной монополии и конкуренции. Не следует забывать, что очень часто, в сферах, смежных с деятельностью естественных монополий, можно создать конкурентную среду. Помимо конкуренции в сферах, смежных с деятельностью естественных монополий, необходимо вводить специальные типы конкуренции, совместимой с естественными монополиями и направленной на оптимизацию ее деятельности. Так, например, необходимо стремиться к внедрению конкуренции за право работы на естественно-монопольном рынке путем проведения исключительно открытых торгов. Однако для проведения открытых торгов необходимо строгое регламентирование всех процедур и контроль со стороны государства, и для этого необходимо вносить изменения в существующее законодательство.

4). Рекомендательная деятельности в области структурного, ценового и контрактного регулирования не является полностью структурированной. Рекомендации, которые, зачастую, представляются различными ведомствами, могут в некоторых аспектах противоречить друг другу. Также часто возникают противоречия между надзорными органами о сферах ответственности.

Проводимый в продолжение указанных исследований ИСА РАН анализ – в рамках данной статьи – ограничен изменениями в основополагающем законе о естественных монополиях и дополнен анализом методов управления, применяемых действующими российскими государственными службами в рассматриваемой сфере [9].

### **1.1. Федеральный закон от 17.08.1995 № 147-ФЗ «О естественных монополиях» и изменения в нем в 1995-2015 годах**

В России для контроля и регулирования над естественными монополиями был утвержден и введен в действие ФЗ «О естественных монополиях», где под естественными монополиями понимается «состояние товарного рынка, при котором удовлетворение спроса на этом рынке эффективнее в отсутствие конкуренции в силу технологических особенностей производства (в связи с существенным понижением издержек производства на единицу товара по мере увеличения объема производства), а товары, производимые субъектами естественных монополий, не могут быть заменены в потреблении другими товарами, в связи с чем спрос на данном товарном рынке на товары, производимые субъектами естественных монополий, в меньшей степени зависит от изменения цены на этот товар, чем спрос на другие виды товаров».

Причем пункт 1 статьи 4 ФЗ «О естественных монополиях» четко регламентирует сферы экономической деятельности, в которых государством осуществляется контроль над естественными монополиями [11].

На протяжении последних 20-ти лет велась непрерывная доработка и совершенствование федерального закона «О естественных монополиях». Часть изменений относилась к совершенствованию формы контроля со стороны государства и совершенствованию делопроизводства в отношении естественных монополий, эти изменения наиболее интересны для специалистов в области юриспруденции и государственного управления. С точки зрения экономики наиболее интересны изменения в статье 4, так как сферы экономической деятельности, изложенные в ней, фактически являются критериями при идентификации естественных монополий Федеральной Антимонопольной Службой.

Так, в Федеральном Законе «О внесении изменения и дополнений в Федеральный закон «О естественных монополиях» от 10.01.2003 № 16-ФЗ имеется статья 1, пункт 2 которой дополняет статью 4 ФЗ «О естественных монополиях» пунктами 2 и 3 следующего содержания:

«...В соответствии с реализуемой по решению Правительства Российской Федерации демополизацией рынка железнодорожных перевозок осуществляется переход от регулирования деятельности субъектов естественных монополий в сфере железнодорожных перевозок к регулированию деятельности субъектов естественных монополий в сфере предоставления услуг по использованию инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования... Не допускается сдерживание экономически оправданного перехода сфер естественных монополий, указанных в пункте 1 настоящей статьи, из состояния естественной монополии, определяемого в соответствии с абзацем вторым части первой статьи 3 настоящего Федерального закона, в состояние конкурентного рынка.» [12].

Данное изменение кажется одним из наиболее значимых и существенных за всю историю преобразований. В нем появился пункт о недопущении сдерживания экономически оправданного перехода сфер естественных монополий в состояние конкурентного рынка. Данный пункт, очевидно, необходимо было добавить изначально, ввиду выгоды для конечных потребителей от конкуренции между производителями. Также, второй пункт говорит о сокращении и уточнении понятия естественной монополии на железнодорожном транспорте: теперь естественной монополией стала считаться только инфраструктура железнодо-

рого транспорта, а на рынке перевозок, предположительно, должна установиться конкуренция. Это изменение положило начало крупному реформированию железнодорожного транспорта, которое продолжается уже более десяти лет.

Другой пример – это Федеральный закон «О морских портах в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 08.11.07 № 261-ФЗ. Статья 33 заменяет абзац «услуги транспортных терминалов, портов, аэропортов;» пункта 1 статьи 4 ФЗ «О естественных монополиях» на абзац «услуги в транспортных терминалах, портах и аэропортах» [14]. Здесь происходит существенное, незаметное на первый взгляд, уточнение. То есть, теперь считается, что терминалы, порты, аэропорты – это не просто естественные монополии, а структуры, в которых можно выделить сферы деятельности, в которых функционируют естественные монополии. Например, обеспечение взлета, посадки и стоянки воздушных судов в аэропортах, хранение грузов в транспортных терминалах и т.д. Соответственно, на таких рынках как заправка воздушных судов в аэропортах может развиваться конкуренция.

Отметим также Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите конкуренции» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 06.12.11 № 401-ФЗ, в котором статья 3 пункт 1 дополняет пункт 1 статьи 4 ФЗ «О естественных монополиях» абзацем следующего содержания: «водоснабжение и водоотведение с использованием централизованных систем, систем коммунальной инфраструктуры» [15]. Действительно, прокладка коммунальной инфраструктуры является дорогостоящей процедурой, которая также должна быть учтена при проектировании зданий и города в целом. Создание альтернативной коммунальной инфраструктуры будет всяких сомнений крайне затратным, однако, экономическая нецелесообразность (или, напротив, целесообразность) данного предприятия безусловно требует дополнительных доказательств с учетом тщательных и детальных расчетов.

Имеют место и такие изменения как: Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственного регулирования торгового мореплавания в акватории северного морского пути» от 28.07.12 № 132-ФЗ. В этом документе статья 1 дополняет пункт 1 статьи 4 ФЗ «О естественных монополиях» абзацем следующего содержания: «Ледокольная проводка судов, ледовая лоцманская проводка судов в акватории Северного морского пути»

[16]. Данное дополнение было вызвано исследованиями, проводимыми в Северном-Ледовитом океане и последовавшим расширением арктического шельфа России. Для усиления контроля со стороны государства над всеми разработками в районе Российской Арктики была принята данная поправка, так как данный шельф располагает колоссальными запасами углеводородов, имеющих стратегическое значение для государства.

### **1.2. Критический анализ методов управления, применяемых действующими российскими органами исполнительной власти в рассматриваемой сфере .**

Проблема регулирования естественных монополий остро стоит перед государственными органами исполнительной власти с начала 1990-х годов. Причем часто оказывается, что естественная монополия попадает под параллельный контроль большого числа органов. Так, являясь налогоплательщиком, естественная монополия подпадает под регулирование Федеральной Налоговой Службы. Являясь акционерным обществом, подпадает под надзор Федеральной Службы по Финансовым Рынкам. Также, являясь промышленным объектом повышенной опасности, субъекты естественных монополий подпадают под контроль Ростехнадзора. Являясь крупным отраслевым технологическим комплексом, естественные монополии подпадают под контроль отраслевых министерств и ведомств. Как компания, занимающая доминирующее положение на определенном рынке и имеющая возможность злоупотреблять этим положением, субъекты естественных монополий подлежат контролю со стороны ФАС России. Такое большое количество надзорных органов может быть препятствием для устойчивого развития естественных монополий, особенно в условиях кризиса, с которым столкнулась российская экономика [6]. В данном контексте видится правильным объединение ФАС России и ФСТ России [10].

Необходимо совершенствование государственного регулирования естественных монополий, в том числе, в части внесения изменений в ФЗ «О естественных монополиях» и ФЗ «О защите конкуренции» [5, 17, 18]. Однако, необходимо помнить, что естественная монополия представляет собой не просто частный случай монополии, а является отдельной экономической сущностью и помимо контроля со стороны государства, она также должна получать и защиту, как на уровне федеральных законов, так и на уровне приказов контролирующих министерств и служб.

Следует отметить также, что регуляторные функции не всегда экономически целесообразно распределены между надзорными органами. Например, тарифным регулированием пригородных пассажирских перевозок занимаются региональные тарифные комиссия (РТК). При этом, для расчета экономически обоснованного уровня тарифов, РТК необходимо учитывать плату за пользование путями общего пользования, которые пригородные пассажирские компании платят ОАО «РЖД», между тем, тарифы на пользование путями общего пользования устанавливаются на федеральном уровне.

Как положительный пример оптимизации государственной надзорной деятельности можно выделить коммерческую структуру, созданную в сфере электроэнергетики – НП «Совет Рынка» и ОАО «Администратор торговой системы в электроэнергетике». На их базе осуществляются досудебные разбирательства жалоб, заключение краткосрочных и долгосрочных договоров и другая деятельность, способствующая развитию конкуренции. Этот положительный опыт был также отмечен правительством: в феврале 2012 года Председателем Правительства РФ на совещании в г. Кемерово дано поручение создать аналогичную структуру на железнодорожном транспорте.

За последние 25 лет было накоплено колоссальное количество информации о естественных монополиях, однако стандарты раскрытия данной информации могут быть доработаны для построения более точных экономических моделей. Накопленную информацию необходимо структурировать. Учитывая количество естественных монополий, а также объемы информации, поступающие в надзорные органы, имеет смысл использовать технологии анализа «big data» для обработки и структуризации полученных данных. Применение данных технологий поможет более точно идентифицировать естественно-монопольное ядро в различных хозяйствующих субъектах с тем чтобы в сферах, смежных с деятельностью естественных монополий была возможность развивать конкурентную среду. Здесь следует отметить, что излишнее государственное регулирование в данных сферах может создать административные барьеры для выхода новых игроков на рынок.

Анализируя все вышесказанное, можно прийти к следующим выводам. Изменения, внесенные в ФЗ «О естественных монополиях», в большей степени направлены на уточнение сфер, в которых осуществляют деятельность субъекты естественных монополий. Причем не все из этих изменений были обусловлены исключительно экономиче-



скими соображениями. Иногда данный закон использовался для упрощения контроля со стороны государства над теми сферами, которые являются стратегически важными для экологии и экономики страны. Также в ФЗ «О естественных монополиях» были внесены и другие изменения, которые не отражены в данной статье, но они в основном затрагивают работу надзорных органов: упрощают доступ к информации о деятельности субъектов естественных монополий; а также уточняют конкретные полномочия надзорных органов.

Сравнивая между собой позиции Федеральной Антимонопольной Службы и Института Системного Анализа РАН можно выделить совпадения во многих точках зрения. И ИСА РАН, и ФАС России безусловно сходятся во мнении, что необходимо развивать конкуренцию на рынках, смежных с деятельностью субъектов естественных монополий, а разрешение субъекту на деятельность в области естественной монополии необходимо выдавать по результатам открытого тендера. Однако механизмы выделения таких рынков представляются не до конца проработанными. Требуется разработка моделей для правильной оценки возможности развития конкуренции на смежных с естественно-монопольными рынками\*.

Заслуживают наибольшего внимания предложения ФАС России и ИСА РАН в вопросах увеличения прозрачности доступа к естественно-монопольным рынкам. Действительно, право доступа на данные рынки должны предоставляться путем проведения открытых торгов. Также необходимо обеспечивать равный доступ для всех потребителей к тем продуктам и услугам, которые производят субъекты естественных монополий.

Далее ФАС России говорит о несовершенстве нынешнего контроля над естественными монополиями в контексте того, что регуляторные функции распределены не в полной степени правильно, а некоторые регуляторные функции могут дублироваться для различных надзорных органов. В этой связи представляется правильным объединение надзорных функций над естественными монополиями. Ранее уже был опыт концентрации регуляторных функций в одной структуре: в министерстве по антимонопольной политике. И это действительно представляется удачной идеей. Можно предполагать, что сосредоточение контроля в рамках одного госоргана позволит повысить эффективность контроля – если вся информация о естественных монополи-

ях будет проходить через одну структуру, данная структура, используя экономико-математические модели, адекватные надзорным субъектам, сможет более эффективно проводить ценовое регулирование. Ранее, при включении субъекта в реестр естественных монополий, для назначения тарифов субъект передавал в ФСТ России пакет документов, для принятия решения. При заключении сделок, в которых участвуют субъекты естественных монополий, необходимо получать одобрение ФАС России, поэтому, согласно пункту 5 статьи 32 ФЗ «О защите конкуренции» в ФАС России подается ходатайство с приложениями к нему документами о финансовой и экономической деятельности субъекта, причем ФАС России обязуется не разглашать те сведения, которые он получает от заявителей и тех субъектов, за которыми он осуществляет контроль, но эти документы могут быть очень полезны при расчетах тарифов для субъектов естественных монополий [13]. Теперь же все вышеперечисленные документы аккумулируются в ФАС России.

Однако, ФАС России предлагает отменить ФЗ «О естественных монополиях» и перенести в ФЗ «О защите конкуренции» статьи, необходимые для контроля за естественными монополиями. При этом оказывается без внимания такой важный вопрос, как проблема идентификации естественных монополий. Как было сказано выше, идентифицировать естественную монополию только как субъект, действующий на рынке, определенном пунктом 1 статьи 4 ФЗ «О естественных монополиях», представляется экономически необоснованным. Необходимо доработать условия, при которых субъект будет вноситься в реестр естественных монополий, и здесь, безусловно, требуется внедрение экономико-математических моделей, адекватных изучаемым объектам. Целесообразным в данной ситуации видится полная переработка ФЗ «О естественных монополиях» с указанием конкретных регуляторов и использованием формальных методов идентификации естественных монополий, предлагаемых современной экономической теорией. Необходимо уходить от исключительно бюрократических методов идентификации. Очевидно, что там, где необходимы экономические расчеты, недостаточно проверять структуру только на принадлежность к определенной сфере регулирования, указанной в ФЗ «О естественных монополиях». И само определение естественной монополии должно быть приведено в более точной формулировке, не допускающей двойных трактований.

\* См., например, работу [8] с предложениями по моделированию и установлению обоснованных социально-оптимальных тарифов на грузовые перевозки российскими железными дорогами.

## 2. Краткая характеристика проблемы идентификации естественных монополий с позиций современной экономической теории

Проблема идентификации естественных монополий, рассмотренная с позиций современной экономической теории, освещена в целом ряде отечественных работ (см., например, [3,4]). В кратком изложении результаты проведенного в ИСА РАН анализа теоретических концепций, сформулированных, прежде всего в [20], могут быть представлены в следующем виде:

- проблема идентификации естественной монополии, то есть установления факта наличия наиболее эффективной отраслевой структуры, состоящей из одной единственной фирмы, должна быть рассмотрена как в нормативном, так и в поведенческом аспектах;
- нормативный аспект идентификации естественной монополии (нормативная идентификация) заключается в проверке субаддитивности многопродуктовой функции издержек, однозначно, согласно теории, определяющей технологию производства товаров и услуг в рассматриваемой отрасли;
- для проверки субаддитивности как характеристического свойства естественной монополии, в большинстве случаев, применяется система технологических детерминант (показатели экономики от масштаба, полной и частичной, экономики от структуры и т.п.), так как аналитическая проверка функции издержек обычно недоступна и в прикладном аспекте используются непараметрические и параметрические (в том числе, эконометрические) подходы;
- поведенческий аспект идентификации связан, прежде всего, с ценовым поведением отраслевой структуры, анализом присущей естественным монополиям ценовой неустойчивости в процессе их развития, сложностями нахождения устойчивых цен, а также цен, социально-оптимальных (типа Рамсея-Буато), для определения которых на практике требуется труднодоступная информация об эластичности спроса на продукцию и услуги.

Для того, чтобы показать природу возможной ценовой неустойчивости естественной монополии (связанной в том числе и с тем, что свойство субаддитивности отраслевых издержек не предопределяет обязательного снижения средних издержек как основы безубыточных цен), приведем интересный пример. Его автором, как подчеркивается в [19], является Фаульгабер [21], и пример иллюстрирует следующую ситуацию.

Необходимо осуществить снабжение водой трех городов. При этом, предлагается делать выбор из трех компаний:

1. Компания X может обслуживать любой город за \$300.
2. Компания Y может обслуживать любые два города за \$400.
3. Компания Z может обслуживать все три города за \$650.

Рассмотрим далее все варианты и выделим наиболее выгодный для всех трех городов при помощи прямого теста на субаддитивность, при условии, что каждый город может обслуживаться только одной компанией. Пусть  $y_1, y_2, y_3$  – объемы полного водоснабжения 1-го, 2-го и 3-го города соответственно.  $C_X, C_Y, C_Z$  – издержки компаний X, Y и Z. Распишем далее все возможные альтернативы обслуживания и городов в сравнении с фирмой Z:

$$C_Z(y_1, y_2, y_3) < C_X(y_1, 0, 0) + C_X(0, y_2, 0) + C_X(0, 0, y_3), 650 < 300 + 300 + 300 = 900,$$

$$C_Z(y_1, y_2, y_3) < C_Y(y_1, y_2, 0) + C_X(0, 0, y_3),$$

$$C_Z(y_1, y_2, y_3) < C_Y(y_1, 0, y_3) + C_X(0, y_2, 0),$$

$$C_Z(y_1, y_2, y_3) < C_Y(0, y_2, y_3) + C_X(y_1, 0, 0), 650 < 400 + 300.$$

Получили, что наиболее выгодный вариант для трех городов – пользоваться услугами фирмы Z. Другими словами, так проведенная нормативная идентификация (при условиях запрета диверсификации водоснабжения)\* показывает, что фирма Z является естественной монополией. Однако, данная естественная монополия не обладает наименьшими средними издержками, то есть не могла бы быть идентифицирована, например, по критерию типа экономики от масштаба. Действительно, по средним издержкам самой дешевой оказывается компания Y:  $300 > 216, 67 > 200$ . Соответственно, каждому городу будет выгодно договориться со своим соседом и воспользоваться услугами фирмы Y, оставляя без внимания интересы 3-го города, которому придется нанимать фирму X. Мы получили, что оптимальное решение, в виде выбора фирмы Z для обслуживания всех трех городов в рамках естественной монополии, будет неустойчивым в ценовом отношении. На

\* Заметим, что при отсутствии запрета на возможную диверсификацию производства проводимый тест, согласно [2, 20], являлся бы не прямым, а лишь – косвенным, поскольку такая проверка соответствовала бы не непосредственному тестированию функции издержек на субаддитивность, а лишь анализу одного технологического детерминанта (экономики от структуры), определяющего необходимое, но не достаточное в многопродуктовом случае условие идентификации естественной монополии.

рынок снабжения водой войдут две другие фирмы Y и X. Таким образом, критерием идентификации естественной монополии не могут служить средние издержки или характеристики типа экономии от масштаба. Кроме того, данный пример иллюстрирует возможную ценовую неустойчивость естественной монополии, если цены будут устанавливаться на уровне средних издержек. Подчеркнем еще раз, что задача поиска условий существования рыночных сред, в которых и естественно-монопольным производителям, и обществу выгодны цены на уровне *second best*, оказывается достаточно сложной. Иногда даже социально-оптимальные цены Рамсея-Буато не гарантируют устойчивости естественной монополии в ценовом отношении. Это может свидетельствовать о том, что для многопродуктового случая субаддитивность отраслевых функций издержек должна быть интерпретирована лишь как необходимое условие деятельности естественной монополии.

В общем случае для идентификации естественной монополии в нормативном аспекте может быть использована целая система тестов, среди которых выделим прямой – на отрицание, косвенный – на отрицание и косвенный – на подтверждение (см. Рис.1).

Прямой тест на отрицание факта наличия естественной монополии предполагает применение процедуры пошаговой проверки выполнения свойства субаддитивности, исходя из его непосредственного определения, на специальном образом построенной вычислительной сетке в рамках анализируемой допустимой области. Косвенный тест на отрицание естественной монополии предполагает проверку необходимого условия субаддитивности – наличия экономии от структуры – с использованием соответствующего технологического детерминанта. Экономия от структуры будет существовать, если затраты на производство каждого продукта в отдельности или их совокупности, но специализированными фирмами без диверсификации спроса будут превышать затраты на производство всех продуктов совместно в рамках единственной фирмы. Косвенный тест на подтверждение естественной монополии предусматривает проверку выполнения свойства субаддитивности опосредованно – через ту или иную систему необходимых и достаточных условий с использованием уже не одного, а всей указанной выше системы технологических детерминант.

Необходимые и достаточные условия рекомендуются проверять отдельно. Если необходимое условие будет опровергнуто, то говорить о субаддитивности функции издержек будет нельзя. Соот-

ветственно, если будет подтверждено достаточное условие и не опровергнуто необходимое, то можно подтвердить и субаддитивность. К сожалению, даже такие простые, на первый взгляд, проверки для обоснования реальных управленческих решений по реформированию требуют огромного количества информации о расходах на производство.

### 3. Теоретические модели нормативной идентификации

#### 3.1. Особенности теста Эванса и Хекмана

Остановимся более подробно на вопросах моделирования и компьютерной реализации одного из детально разработанных за рубежом и во многих отношениях примечательного прямого теста, авторами которого являются Д.Эванс и Дж.Хекман [22]\*. У фирм, имеющих равный доступ к распространенным технологиям, функция издержек будет одним из определяющих факторов в оценке эффективности. Одним из наиболее значимых результатов этой оценки может стать признание данной фирмы естественной монополией. Несмотря на всю важность анализа бизнес-структур на принадлежность к субъектам естественных монополий, такие исследования в нашей стране – в отличие от потока аналогичных зарубежных работ (см. библиографию к [Вас, 2008] – почти не проводятся в отношении российских фирм и компаний. В основном это связано с тем, что для подобного полноценного исследования необходимо наличие глобальной информации о затратах, а эта информация для отечественных аналитиков редко оказывается в открытом доступе.

Далее будет рассмотрен тест, предложенный в 1984 году Эвансом и Хекманом для проверки на принадлежность структуры к субъектам естественных монополий, который был разработан в связи с анализом вопроса о целесообразности расщепления АТ&Т при реформировании телекоммуникационной отрасли США и решении соответствующей задачи нормативной идентификации. Ключевая особенность данного теста заключается в том, что он не требует экстраполяции моделируемой функции издержек на более широкую область определения (с включением нулевых значений выпусков), то есть, с использованием большего объема информации об издержках, чем тот, который может быть доступен.

\* Данный тест примечателен, например, тем, что положил начало дискуссии о подходящих для подобного анализа функциональных формах при моделировании функций издержек, а также о сферах применения теста и способах использования результатов и т.п., дискуссии, которая длилась 10 лет и имела отношение к реформированию естественных монополий в различных странах мира.

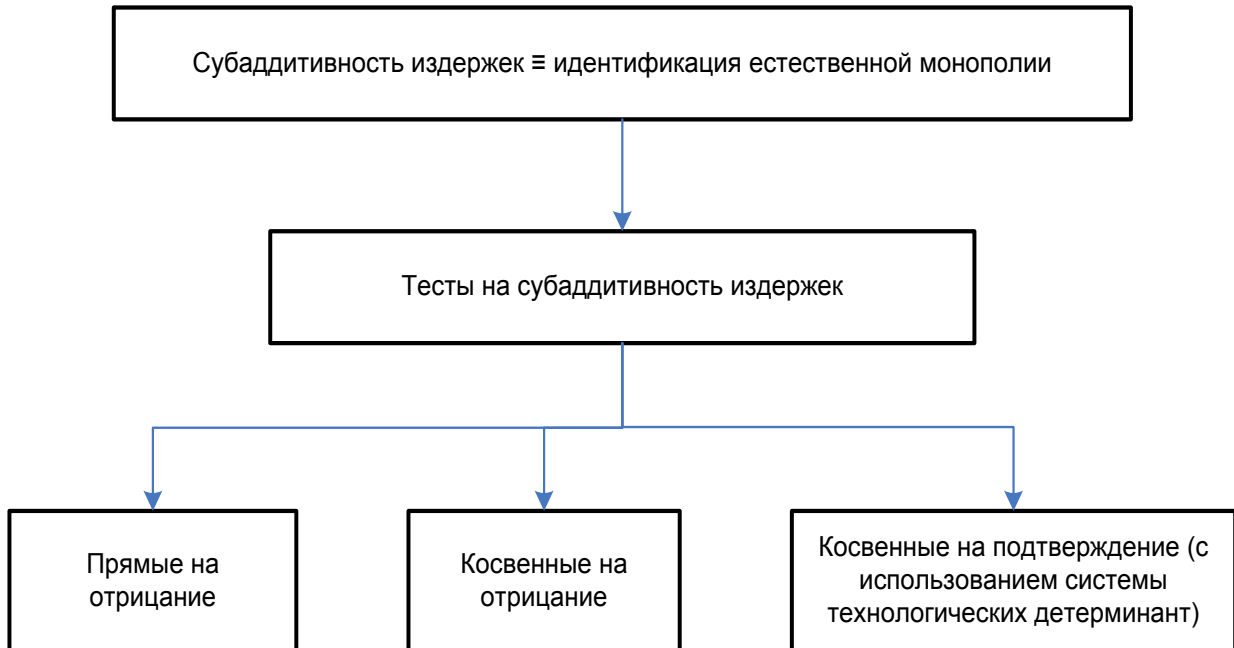


Рис. 1. Виды тестов при идентификации естественной монополии

Рассмотрим фирму, выпуск которой описывается следующим вектором:  $\mathbf{q} = (q_1, \dots, q_n)$ , с функцией издержек  $C(\mathbf{q})$ . Фирма будет являться естественной монополией тогда и только тогда, когда функция  $C(\mathbf{q})$  будет субаддитивной:

$$C(\mathbf{q}) < \sum_{i=0}^n C(\mathbf{q}^i),$$

где для неотрицательных  $\mathbf{q}^i$ :

$$\sum_{i=1}^n \mathbf{q}^i = \mathbf{q},$$

причем, как минимум 2 значения  $\mathbf{q}^i$  являются ненулевыми. Таким образом, сфера деятельности может считаться естественно-монопольной, если одна фирма может обеспечивать выпуск, соответствующий заданному вектору дешевле, чем две или более фирм. Чтобы проверить это условие, необходима информация о стоимости выпуска вектора  $\mathbf{q}$  и стоимости затрат на данный выпуск.

Данный тест является локальным, и основывается на идее, что отсутствие субаддитивности хотя бы в одной из точек рассматриваемой области свидетельствует об отсутствии глобальной субаддитивности во всей анализируемой области выпусков.

Рассмотрим индустрию, выпускающую два продукта, в которой все фирмы имеют равный доступ к технологиям. Функция издержек  $C(q_1, q_2)$  субаддитивна на выпуске  $\mathbf{q}=(q_1, q_2)$  тогда и только тогда, когда для неотрицательных  $q_1$  и  $q_2$

$$\sum_i C(a_i q_1, b_i q_2) > C(q_1, q_2)$$

при  $i=1, \dots, n$ ,

при этом выполняются следующие условия:

$$\sum a_i = 1 \quad \sum b_i = 1 \quad a_i \geq 0 \quad b_i \geq 0$$

хотя бы для двух  $a_i$  и  $b_i$  больший нуля. Если знак «<>» будет заменен знаком «>», то функция издержек на выпуске  $\mathbf{q}$  будет являться супераддитивной. Если же вместо знака «>» будет стоять знак «=», то функция издержек будет аддитивной на выпуске  $\mathbf{q}$ . Фирма с супераддитивной функцией издержек может оптимизировать свои расходы, разделив себя на несколько подразделений.

Рассматриваемый тест охватывает область с приемлемым объемом выпуска. Для простоты ограничимся выпуском двух продуктов и рассмотрим две модели: нахождение на рынке двух фирм, монопольный рынок.

Обозначим первую фирму – А, а вторую – В. Выпуск первой фирмы –  $\mathbf{q}^A$ , второй –  $\mathbf{q}^B$ . Суммарный выпуск двух фирм  $\mathbf{q}^A + \mathbf{q}^B = \mathbf{q}$ . Функция издержек для производства  $\mathbf{q}^A$  –  $C^A$ , функция издержек для производства  $\mathbf{q}^B$  –  $C^B$ , функция издержек для производства на одной фирме –  $C$ . Тогда, если  $C^A + C^B > C$ , то функция издержек будет субаддитивна для выпуска  $\mathbf{q}$ . Если же данное неравенство будет выполнено для любого  $\mathbf{q}$  на рассматриваемой области, и для любой приемлемой конфигурации  $C^A$  и  $C^B$ , то можно будет говорить о субаддитивности функции издержек на рассматриваемой области.



Один из критериев «приемлемости» области объема выпуска – наличие минимального предела выпуска. То есть, для каждой фирмы существует минимальный объем выпуска каждого продукта:  $q_M = (\min q_1, \min q_2)$ , ниже которого нельзя опуститься, ввиду отсутствия рентабельности производства.

Пусть фирма А выпускает:

$$q^A = (xq_1^* + \min q_1, yq_2^* + \min q_2).$$

Фирма В выпускает :

$$q^B = ((1-x)q_1^* + \min q_1, (1-y)q_2^* + \min q_2).$$

Параметры  $x$  и  $y$  удовлетворяют следующим условиям:

$$0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1.$$

Объединяя фирмы А и В получаем:

$$q_1^* + 2 \min q_1 = q_1, q_2^* + 2 \min q_2 = q_2.$$

Тогда:

$$q_1^* = q_1 - 2 \min q_1, q_2^* = q_2 - 2 \min q_2.$$

После полного описания всех параметров теста, положим:

$$C^A(x, y) = C(q^A),$$

$$C^B(x, y) = C(q^B),$$

$$C = C(q^A + q^B) = C(q).$$

Будем говорить о степени субаддитивности:

$$Sub(x, y) = \frac{C - C^A(x, y) - C^B(x, y)}{C}$$

Если функция  $Sub(x, y)$  отрицательна, то будем говорить о субаддитивности функции издержек по отношению к производству, распределение производства в котором задается параметрами  $x$  и  $y$ . Соответственно, если  $Sub(x, y)$  будет равна нулю или положительна, то будем говорить о аддитивности, либо супераддитивности функции издержек.

Исследуя функцию  $Sub(x, y)$  на всей допустимой области, находим ее максимум. Если этот максимум оказывается меньше 0, то можно утверждать, что функция субаддитивна для данных объемов выпуска. Тогда имеет смысл на данном рынке деятельность организовывать в рамках естественной монополии.

### 3.2. Компьютерные эксперименты по реализации прямого теста Эванса и Хекмана

Рассмотрим несколько видов теоретических моделей многопродуктовых функций издержек и исследуем их на субаддитивность при помощи те-

ста Эванса и Хекмана в допустимой области определения, задаваемой условными данными.\*

1) Предположим, что двухпродуктовая функция издержек имеет вид  $C(x, y) \equiv z = x + 2 * y + 10$ \*\*.

График функции в положительном квадранте в диапазоне  $x: 0-50; y: 0-50; z: 0-160$  имеет вид:

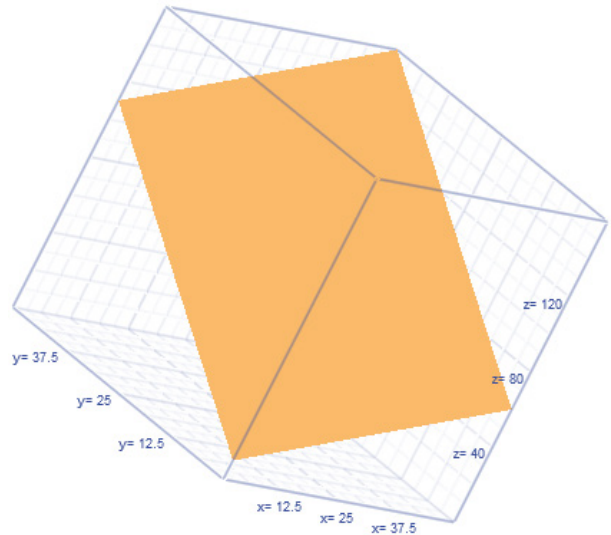


Рис.2. График функции  $C(x, y) \equiv z = x + 2 * y + 10$ .

Исследование показывает, что функция издержек указанного вида в рамках анализируемой области\*\*\* будет всюду субаддитивной. Этот вывод вполне соотносится с теоретическими положениями. Так, в однопродуктовом случае легко и аналитически показать, что для линейной функции издержек производство в рамках одной единственной фирмы будет всегда выгоднее по издержкам, чем производство несколькими фирмами для удовлетворения выявленного объема спроса. Соответственно, структура, имеющая данную функцию издержек, может быть идентифицирована как естественная монополия.

2) Предположим, что двухпродуктовая функция издержек имеет вид  $C(x, y) \equiv z = x^2 + 2 * y^2 + 2000$ .

\* Для воспроизведения данного теста была написана программа, реализованная на языке C++, в которой в качестве переменных выступают:

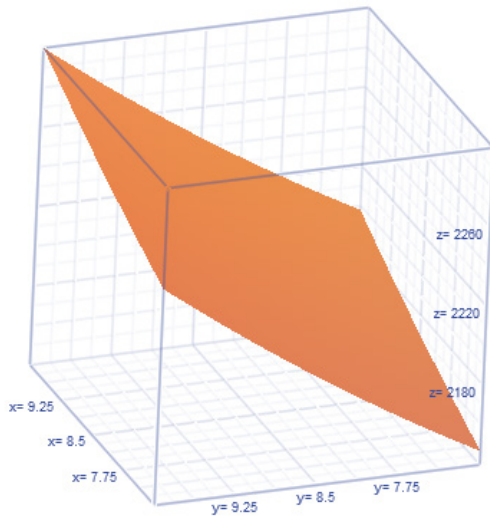
- $x_{min}, y_{min}$  – минимально допустимый объем выпуска 1-го и, соответственно, 2-го продукта для любой фирмы;
- $lxb; lyb$  – нижняя граница рассматриваемой области выпуска по 1-му и, соответственно, 2-му продукту;
- $hxb; hyb$  – верхняя граница рассматриваемой области выпуска по 1-му и, соответственно, 2-му продукту.

\*\* Для построения графиков был использован специальный пакет визуализации данных Microsoft Mathematics.

\*\*\* В качестве параметров программы, определяющих область анализа субаддитивности функции издержек, были введены следующие значения:  $x_{min} = y_{min} = 10, lxb = lyb = 20, hxb = hyb = 50$ .

Построим вычислительный эксперимент следующим образом. Сначала (ситуация 2.1) представим, что объемы выпусков с использованием технологии, задаваемой такой функцией содержатся в диапазоне:  $x: 5-10; y: 5-10$ , а далее (ситуация 2.2) этот диапазон расширим, и для эксперимента, имитирующего ситуацию, когда объемы спроса на продукцию  $x$  и  $y$  резко выросли, возьмем лишь фрагмент данного диапазона, задаваемый следующим образом:  $x: 500-505; y: 500-505$ .

**Ситуация 2.1.** График функции в положительном квадранте в диапазоне:  $x: 5-10; y: 5-10; z: 2140-2300$  имеет вид:

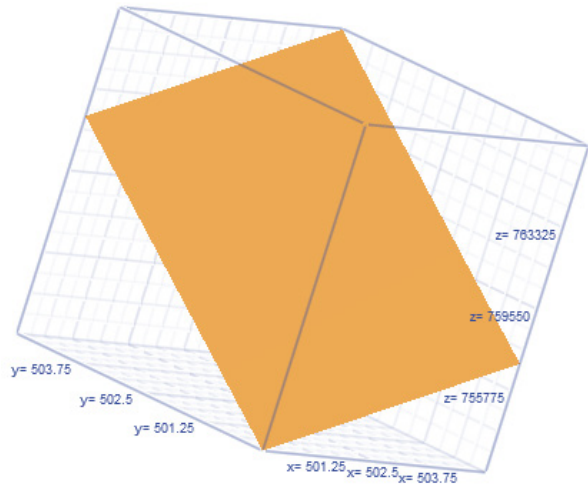


**Рис.3.** График функции  $C(x,y) \equiv z = x^2 + 2y^2 + 2000$  в ситуации 2.1.

**Ситуация 2.2** График функции в положительном квадранте в диапазоне:  $x: 500-505; y: 500-505; z: 752000-767100$  имеет вид как на рис. 4.

В целом, вычислительные эксперименты с данной функцией издержек показывают, что в ситуации 2.1 (при относительно малых объемах выпуска)\* субаддитивность существует, то есть, производственная структура обладает свойствами естественной монополии. Но в ситуации 2.2 (при больших объемах выпуска) субаддитивность нарушается, то есть производственная структура теряет свойство естественной монополии, и при фиксированном значении спроса на ее продукцию выгоднее (по совокупным издержкам) ее разделить, по крайней мере, на 2 фирмы.

\* В качестве параметров программы для ситуации 2.1. введены следующие значения:  $x_{\min} = y_{\min} = 3, l_{xb} = l_{yb} = 7, h_{xb} = 10, h_{yb} = 10$ , а для ситуации 2.2. -  $x_{\min} = y_{\min} = 3, l_{xb} = l_{yb} = 500, h_{xb} = h_{yb} = 505$ .



**Рис.4.** График функции  $C(x,y) \equiv z = x^2 + 2y^2 + 2000$  в ситуации 2.2.

3) Предположим, что двухпродуктовая функция издержек имеет кусочно-линейный вид, причем смоделируем две производственные ситуации. В ситуации 3.1 рассмотрим кусочно-линейную функцию с возрастающей высотой «ступенек» в точках разрыва, что соответствует увеличению условно-постоянных издержек по мере роста объема выпуска, например, по продукту  $x$ , как если бы процесс расширения производственных мощностей осуществлялся бы с ускорением. В ситуации 3.2 рассмотрим функцию такого же вида, только с убывающими «ступеньками», что соответствует уменьшению прироста условно-постоянных издержек, как если бы процесс расширения производственных мощностей осуществлялся бы с замедлением. Далее представим конкретный вид указанных функций издержек.

**Ситуация 3.1.**

$$C(x,y) \equiv z = \begin{cases} x + 2y + 4, & 2 \leq x < 7 \\ x + 2y + 7, & 7 \leq x < 12 \\ x + 2y + 11, & 12 \leq x < 17 \\ x + 2y + 16, & 17 \leq x < 22 \end{cases}$$

**Ситуация 3.2.**

$$C(x,y) \equiv z = \begin{cases} x + 2y + 10, & 2 \leq x < 7 \\ x + 2y + 14, & 7 \leq x < 12 \\ x + 2y + 17, & 12 \leq x < 17 \\ x + 2y + 18, & 17 \leq x < 22 \end{cases}$$

В целом, вычислительные эксперименты с кусочно-линейными функциями издержек показывают\*\*, что в ситуации 3.1. (как если бы процесс

\*\* В качестве параметров программы, определяющих область анализа субаддитивности издержек и для ситуации 3.1, и для ситуации 3.2., были введены следующие значения:  $x_{\min} = y_{\min} = 3, l_{xb} = l_{yb} = 10, h_{xb} = h_{yb} = 18$ .

расширения производственных мощностей осуществлялся бы с ускорением) субаддитивность отсутствует, то есть, производственная структура не обладает свойствами естественной монополии. Но в ситуации 3.2 (как если бы процесс расширения производственных мощностей осуществлялся бы с замедлением, что скорее отвечает реальным экономическим ситуациям) субаддитивность сохраняется, то есть производственная структура обладает свойствами естественной монополии, и при фиксированном значении спроса на ее продукцию выгоднее (по совокупным издержкам) производство осуществлять в рамках единой фирмы.

Расчеты, проведенные на искусственно заданных, с условными параметрами функциях издержек, проиллюстрировали возможность и результативность использования теста Эванса и Хекмана для тестирования издержек на субаддитивность, и, соответственно, при проведении процедур идентификации естественных монополий. Результаты, полученные в экспериментальных расчетах вполне хорошо согласуются с теоретическими и логическими положениями. Однако, следует отметить, что для практических расчетов наибольшую трудность будет представлять построение модели функции издержек, отвечающей реальному объекту анализу.

### Заключение

Полученные результаты демонстрируют возможности теста Эванса и Хекмана (точнее, его вычислительной реализации в рамках разработанной авторской программы) в ходе проверки многопродуктовых функций издержек на субаддитивность при заданных условиях проведенных компьютерных экспериментов. В рамках дальнейших исследований по моделям и методам нормативной идентификации будет предпринята попытка построения прикладных моделей многопродуктовых функций издержек – непараметрических и параметрических, в том числе, эконометрических, а также – моделирования вертикальных и горизонтальных расщеплений для выделения естественно-монопольного ядра производственных систем. Планируется также серия экспериментов с применением теста Эванса и Хекмана к функциям издержек, смоделированных с использованием реальных данных. В случае успешного проведения экспериментов, разработанные вычислительные процедуры на основе данного теста могут быть предложены соответствующим государственным надзорным органам в сфере естественных монополий для внедрения в развиваемую систему методов идентификации.

### Литература

1. Белоусова, Н.И. Практика проведения реформ и теоретические модели государственного регулирования естественных монополий/ Н.И. Белоусова – М.: Книжный дом «Либроком», 2008. – 112 с. – ISBN 978-5-397-00307-0.
2. Васильева Е.М. Формирование оценок эффективности естественно-монопольных производственных систем / Е. М. Васильева – М.: Книжный дом «Либроком», 2008. – 176 с. – ISBN 978-5-397-00306-3.
3. Белоусова, Н. И. Вопросы теории государственного регулирования и идентификации естественных монополий / Н. И. Белоусова, Е. М. Васильева. – М.: КомКнига, 2006. – 320 с. – ISBN 978-5-484-00748-6.
4. Белоусова, Н.И. Модели идентификации естественных монополий и государственного управления ими (возможности расширения классической теории) / Н.И. Белоусова, Е. М. Васильева, В.Н. Лившиц // Экономика и математические методы. – 2012. – Т. 48. – № 3. – с. 64-78.
5. Голомолзин, А.Н. Дефицит сохраняется там, где нет конкуренции. / А.Н. Голомолзин // Альманах «Вектор транспорта». – 2014. – № 1. – с. 5-9.
6. Голомолзин, А.Н. Естественные монополии: что делать. / А.Н. Голомолзин // Российское конкурентное право и экономика. – 2012. – № 3(6). – с. 6-20.
7. Лившиц, В.Н. Системный анализ рыночного реформирования нестационарной экономики России (1992-2013) / В.Н. Лившиц – М.: ЛЕНАНД, 2013. – 640 с. – ISBN 978-5-9710-1153-8.
8. Лившиц, В. Н. Система тарифов по грузовым перевозкам, осуществляемым в России ОАО «РЖД» / В.Н. Лившиц, Э.И. Позамантир, С.А. Смоляк // Экономика и математические методы. – 2013. – Т. 49. – № 3. – с. 42-56.
9. Масленников Э.А. К вопросу об идентификации российских естественных монополий в контексте эволюции законодательства и государственного регулирования в рассматриваемой сфере / Э.А. Масленников // Вестник ГУУ. – 2015, № 12, С. 97-102.
10. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2015 № 373 «О некоторых вопросах государственного управления и контроля в сфере антимонопольного и тарифного регулирования» // СЗ РФ. – 2015. – № 30. – Ст. 4571.
11. Федеральный закон от 17.08.1995 г. № 147-ФЗ «О естественных монополиях» // СЗ РФ. – 1995. – № 34. – Ст. 3426.

12. Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 16-ФЗ «О внесении изменения и дополнений в Федеральный закон «О естественных монополиях» // СЗ РФ. – 2003. – № 2. – Ст. 168.
13. Федеральный закон от 26.07.2006 г. № 135-ФЗ «О защите конкуренции» // СР РФ. – 2006. – № 31(1 ч.) – Ст. 3434.
14. Федеральный закон от 8.11.2007 г. № 261-ФЗ «О морских портах в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // СЗ РФ. – 2007. – № 46. – Ст. 5557.
15. Федеральный закон от 6.12.2011 г. № 401-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите конкуренции» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» // СЗ РФ. – 2011. – № 50. – Ст. 7343.
16. Федеральный закон от 28.07.2012 г. № 132-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственного регулирования торгового мореплавания в акватории северного морского пути» // СЗ РФ. – 2012. – № 31. – Ст. 4321.
17. Монополии заставят экономить [Электронный ресурс] / А. Евпланов // Российская бизнес-газета. – 2008. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2008/04/08/monopolii-zakon.html> (дата обращения: 30.04.2015).
18. Глава ФАС Артемьев предложил отменить закон о естественных монополиях [Электронный ресурс]. -2015. – Режим доступа: <http://www.finanz.ru/novosti/aktsii/glava-fas-artemev-predlozhil-otmenit-zakon-o-estestvennykh-monopoliyakh-1000505207> (дата обращения: 30.04.2015).
19. Bailey E.E., Friedlander A.F. Structure and Multiproduct Industries. *Journal of Economic Literature*, 1982, V.20, Issue 3 (Sep.), P. 1024-1048.
20. Baumol W.J. Contestable Markets and the Theory of Industry Structure / W.J. Baumol, J.C. Panzar, R.D. Willing // *N. Y.* – 1982. – 497 p.
21. Faulhaber G.R. Cross-subsidization: Pricing in Public Enterprise / G.R. Faulhaber// *American Economic Review*. – 1975. – Vol. 65. – № 5. – P. 966-977.
22. Evans D.S. A Test for subadditivity of the Cost Function with an Application to the Bell System / D.S. Evans, J.J. Heckman // *The American Economic Review*. – 1984. – V. 74. – № 4. – p. 615-623.

**Васильева Елена Михайловна.** В.н.с. ИСА ФИЦ ИУ РАН. Профессор, д.э.н. Окончила в 1971 г. МГУ. Количество печатных работ: 154 (в т.ч. 11 монографий). Область научных интересов: системная оценка естественно-монопольных отраслевых структур стационарной и нестационарной экономики, моделирование процессов функционирования и развития инфраструктурных подсистем, анализ динамики показателей сложной структуры E-mail: [vas1946@post.ru](mailto:vas1946@post.ru), [vasileva@isa.ru](mailto:vasileva@isa.ru).

**Масленников Эдуард Александрович.** Студент МФТИ (ГУ), сотрудник Федеральной Антимонопольной Службы России. Количество печатных работ: 1. Область научных интересов: анализ проблем государственного управления в сфере естественных монополий, их идентификации; моделирование многопродуктовых функций издержек, показателей экономии от масштаба и структуры производства товаров и услуг. E-mail: [maslennikov.edyard@phystech.edu](mailto:maslennikov.edyard@phystech.edu)