

УПРАВЛЕНИЕ РАВНОВЕСИЕМ ПО ШТАКЕЛЬБЕРГУ В ЗАДАЧАХ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫНКА ЕСТЕСТВЕННОЙ МОНОПОЛИИ

А.В. Панюков, Е.Д. Коновалова

Данное исследование направлено на увеличение эффективности методик государственного регулирования рынка естественной монополии. В качестве методов регулирования рассматривается применение неценовых рычагов. Эффективность системы управления, скорость реакции на внешние изменения зависит от адаптивности. Решение проблемы адаптации государства к изменению ситуации на рынке происходит циклически. На каждом шаге решаются две задачи: построение модели взаимодействия монополиста и покупателя при заданных корректирующих государственных регуляторах (рынок рассматривается как замкнутая система); построение модели взаимодействия государства с рынком и оценка характеристик адаптивности государства. Решение задачи основано на определении равновесия по Штакельбергу в бескоалиционных играх двух лиц в смешанных стратегиях. При этом скорость, эффективность, оптимальность выбора государством корректирующего варианта и непосредственно момента его выбора характеризует адаптивность государства.

Ключевые слова: рынок естественной монополии, государственное регулирование, адаптивность, бескоалиционная игра, равновесие по Штакельбергу, смешанные стратегии.

Введение

Необходимость государственного регулирования рынков с высокой степенью монополизации не вызывает споров, но методики такого регулирования остаются далеко не совершенными. Они являются одной из важнейших экономических проблем как на уровне государства, так и любого административно-территориального образования. При этом в качестве методов регулирования в условиях современной российской экономической системы приемлемо применение только неценовых рычагов регулирования таких рынков.

Наиболее эффективным способом регулирования монополизированных рынков является тарифное регулирование. На данный момент тарифы формируются исключительно затратным методом, что не позволяет монополиям получать сверхприбыли, но при этом никаким образом не регулируется конкурентная составляющая рынка. Особую сложность в связи с этим вызывает регулирование рынков естественных монополий. Сама суть тарифного регулирования монопольных рынков предполагает включение в тариф составляющей, которая отражает реакцию государства на естественную монополию. Это призвано сократить влияние монопольной власти и не затронуть само существование таких компаний, так как они производят блага с высокой общественной полезностью.

Проблема гибкого реагирования на изменение ситуации на рынках естественных монополий поднята на законодательном уровне. В качестве одного из примеров можно привести регулирование вопросов транспортировки газа, нефти и нефтепродуктов. В 2010 году был внесен на рассмотрение Проект Федерального закона «О внесении изменений в ФЗ «О естественных монополиях» и отдельные законодательные акты РФ»

(от 17 декабря 2010 г.). Регулирование и (или) контроль деятельности субъектов естественных монополий предлагается осуществляется на основе иных принципов, в числе которых:

– соблюдение баланса интересов потребителей и субъектов естественных монополий, обеспечивающего доступность оказываемых услуг и надлежащий уровень их качества для потребителей, эффективное функционирование и развитие субъектов естественных монополий;

– применение гибкого тарифного регулирования субъектов естественных монополий с учетом отраслевых особенностей, масштабов их деятельности, рыночной конъюнктуры, среднесрочных (долгосрочных) макроэкономических и отраслевых прогнозов.

Данный проект имеет своими целями в числе прочих:

– дополнить существующий метод тарифного регулирования «затраты+» методами индексации тарифов, доходности на капитал, сопоставления тарифов между субъектами естественных монополий, а также учитывать конъюнктуру цен на сопряженных рынках;

– связать тарифные решения с показателями объемов оказываемых услуг, их надежности, качества и эффективности, и проводить постоянный мониторинг этих показателей.

В связи с тем, что рассматриваемый Проект не был принят, проблема остается острой и на сегодняшний день. Причем важно, что вопрос был поднят на высшем государственном уровне, но решение так и не было найдено.

Данное исследование направлено на увеличение эффективности методик государственного регулирования монополизированных рынков. Основную сложность при разработке способов регулирования монополизированных рынков, особенно рынков естественных монополий, создает нестабильность, связанная с противоборством интересов государства как защитника свободного конкурентного рынка, а с другой стороны, как гаранта снабжения населения жизнеобеспечивающими благами, поставщиком которых является естественный монополист. Эта ситуация требует динамического государственного вмешательства с целью обеспечения баланса интересов монополии и общества. Эффективность системы управления, скорость реакции на внешние изменения зависит от адаптивности.

Исследованию отдельных проблем адаптации участника рынка к условиям ускорения рыночных изменений посвящены труды многих экономистов, как российских, так и зарубежных. В их числе Р. Акофф, Дж. Баумоль, О. Харт, К. Гриффит, Дж. Гэлбрейт, Х. Демсец, Р. Коуз, Е. Маррис, Ф. Найт, Д. Порт, Э. Тоффлер, О. Уильямсон, С. Уинтер, С. Бир, Дж. Хикс, Э. Чемберлин. Применение этих разработок к условиям российского рынка, а также собственные подходы к решению этих проблем представили ведущие российские ученые по рассматриваемой тематике: В.С. Автономов, В.С. Катькало, В.М. Макаров, И.М. Розанова, С.В. Кожевников, В.И. Ширяев. Наиболее глубокое исследование в области адаптивности именно государства принадлежит В.А. Мау, который указывает на то, что проблемы оценки и повышения адаптивности целесообразно решать не только в сфере стратегического управления предприятиями, но и в сфере государственного управления [6]. Несмотря на внимание, уделяемое в настоящее время повышению адаптивности, наблюдается дефицит объективных количественных оценок адаптивности как характеристики производственной системы [1].

Данная работа направлена именно на решение вопроса построения количественной оценки указанной проблемы и опирается на анализ, предложенный С.Я. Чернавским и О.А. Эйсмонтом, а также модели, разработанные Л.В. Степановым.

Работа организована следующим образом. Раздел 1 содержит постановку задачи исследования, кратко описывает общий подход, выбранный для решения поставленной задачи. Раздел 2 посвящен вопросам построения модели рыночного окружения государства. В разделе 3 разработан алгоритм государственного управления состоянием монополизированного рынка и доказана теорема о результативности данного алгоритма. Работа представляет часть более обширного исследования по указанной проблеме, в заключении наряду с основными выводами приведен краткий перечень вопросов, рассмотренных авторами ранее в рамках поставленной проблемы.

1. Общий подход к решению задачи

Решение проблемы адаптации государства к изменению ситуации на рынке естественной монополии происходит пошагово. После установления государством определенных условий рынок рассматривается как замкнутая система, монополист и покупатели взаимодействуют без государственного влияния.

Для того, чтобы выбрать оптимальную стратегию, государство рассматривает замкнутый рынок, в результате чего у него есть возможность получить крайние варианты интересующих характеристик рынка и затем из вариантов определяется один, подходящий для государства и исходя из него избирается новая стратегия государства и новая матрица Δ_{k+1} условий на рынке. После выбора способа влияния на конкретном шаге и изменения условий на рынке начинается новый шаг. При этом скорость, эффективность, оптимальность выбора корректирующего варианта и непосредственно момента его выбора характеризует адаптивность государства.

Исходя из этого на каждом шаге решается два вопроса:

1. Построение модели взаимодействия монополиста и покупателя при заданных корректирующих государственных регуляторах (налоги, акцизы, дотации, гранты и др.), представленных матрицей Δ_k .
2. Построение модели взаимодействия государства с рынком и оценка характеристик адаптивности государства.

Поскольку изменение внешних условий работы объекта управления далеко не всегда поддается прогнозированию, для анализа процессов адаптации используют аппарат принятия решения в условиях риска и неопределенности. Процесс функционирования в нестабильной среде представляем в форме динамической стохастической игры. В качестве природы в данном случае выступает игрок, хотя и действующий сознательно, но имеющий цель не связанную с игрой и получающий результат независимый от решения игры. В рассматриваемой задаче природой выступает рыночное окружение государства, а стратегиями активного игрока являются принимаемые государством политические решения относительно правил функционирования рынка. Состояния природы в свою очередь можно рассматривать как результат игры продавцов с покупателями, с учетом установленных правил. Первым этапом исследования является решение задачи поиска этих состояний.

2. Построение модели рыночного окружения государства

Взаимодействие каждого конкретного покупателя с монополистом и всех покупателей с монополистом следует рассматривать как конфликты. Для определения ситуации на рынке, то есть для разрешения конфликта применяется аппарат теории игр.

Монополизированный рынок имеет характеристики, которые вносят особенности в формализацию игры и, следовательно, ее решение. Для того чтобы определиться со способом решения необходимо определить вид решаемой игры. Особенности рассматриваемого рынка заключаются в следующем: при монопольной конкуренции у монополиста и покупателей различные, но не противоположные цели; при монополии потребители не могут рассматриваться как коалиция, так как они действуют без координации стратегий участников; рассмотрение взаимодействия монополиста и множества отдельных потребителей при достаточно великом их множестве приводит к существенному усложнению расчетов. Анализ экономической сущности монопольного рынка показывает необходимость рассматривать монополизированные рынки в виде некооперативной неантагонистической (биматричной) игры двух лиц [8]: монополиста М и обобщенного потребителя П.

Игровой процесс заключается в следующем. Игрок М предлагает потребителям товар, пытаясь максимизировать прибыль (рис. 1) за счет увеличения ценовых характеристик товара. Игрок П, сравнивая неценовые характеристики и потребительскую выгоду от них с запрошенной ценой, формирует величину потребности в каждом из товаров. Уменьшение потребности игрока П в товаре влияет на величину получаемой прибыли от реализации этого товара игроком М. Так как игрок П имеет множественную структуру, то потребность в каждом товаре формируется независимо каждым из потребителей. Однако каждого из множества потребителей рассматривать неэффективно, при этом на рынке естественной монополии все потребители характеризуются сходными свойствами (невозможность единолично влиять на рынок, невозможность в чистом виде создавать значимые коалиции и др.) и одинаковой целью (максимизация потребительской полезности), поэтому будем рассматривать всю совокупность потребителей как единого игрока.

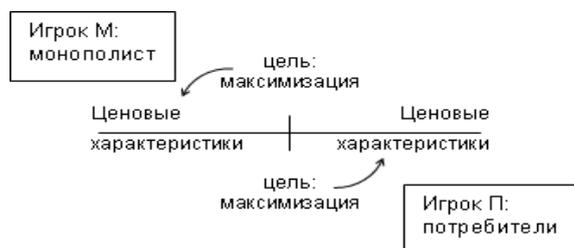


Рис. 1. Связь интересов игроков и характеристик товара

С позиции теоретико-игрового подхода игровой процесс на рынке в общей форме можно выразить кортежем

$$G = (\{M, P\}, \{X_M, X_P\}, \{H_M, H_P\}),$$

где

– М – предприятие-монополист, $X_M = \{i = 1, 2, \dots, n\}$ – множество стратегий монополиста; S_i – предложение монополиста покупателям с использованием технологии $i = \overline{1, n}$ (определяется товар и его цена P_i);

– П – множество предприятий-потребителей, $X_\Pi = \{j = 1, 2, \dots, m\}$ – множество стратегий потребителей; D_j – рыночный спрос потребителя на товары с потребительскими свойствами $j = \overline{1, m}$ (определяются группы потребителей и объемы их потребления V_j);

– $H_M = \{PV^T - \Delta_M\}$ – выигрыш игры Г монополиста, где элементы матрицы $H_{Mij} = P_i V_j - \Delta_{Mij}$ – прибыль монополиста при наступлении ситуации (i, j) , P_i – цена, установленная монополистом, V_j – объем, который согласны купить потребители при объявленной цене, Δ_M – матрица государственного воздействия на монополиста;

– $H_\Pi = \{-PV^T + \Delta_\Pi\}$ – матрица выигрышей игры Г покупателей, элементы которой представляют совокупную полезность соответствующей ситуации для потребителей, Δ_Π – матрица государственного воздействия на потребителей.

Воздействие на игроков со стороны государства не обязательно одинаковое $\Delta_{\Pi ij} \neq \Delta_{Mij}$, однако разумно предположить замкнутость системы, когда государство перераспределяет часть средств между монополистом и потребителями, т.е.

$$\sum_{i \in I, j \in J} \Delta_{Mij} = \sum_{i \in I, j \in J} \Delta_{\Pi ij}.$$

На данном этапе исследования важно сделать следующее допущение: государство действует только неценовыми рычагами, например налоговое регулирование, тарифное регулирование и др., но не непосредственное установление цены. Государство может воздействовать на платежные матрицы, корректировать их на выбранные Δ_M и Δ_Π , но не может полностью устранить конфликт между покупателем и монополистом путем задания цены на рынке. Рынок принимает вид двух платежных матриц (рис. 2).

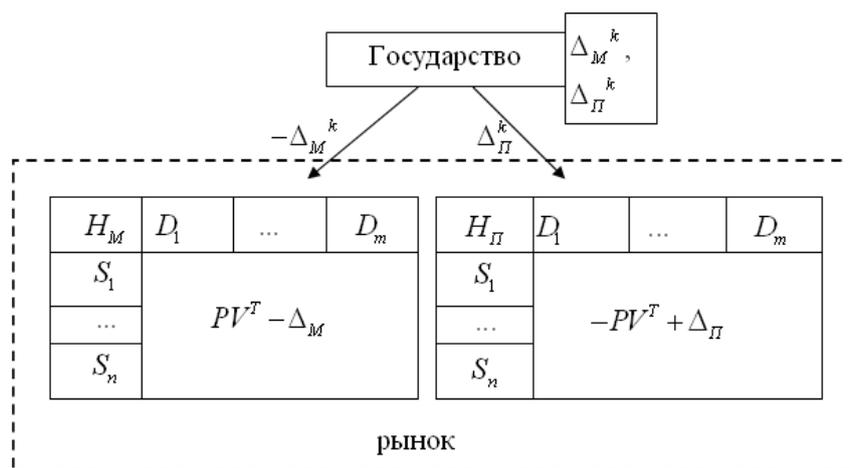


Рис. 2. Формализация рыночной ситуации

В реальных рыночных ситуациях, как правило, количество участников рынка достаточно большое, при этом существует огромное количество возможных стратегий каждого игрока. Применение модели адаптации государства к изменениям природы не имеет строгих ограничений, однако демонстрация использования модели была начата с идеализированной ситуации, чтобы количество возможных явлений природы было

наименьшим: рассматривался частный пример рынка с высокой монопольной властью – монопольно-монопсонический рынок [4], а затем произведено обобщение на классический монопольный рынок. В качестве примера монопольно-монопсонического рынка рассматривается рынок нефтяного попутного газа (НПГ) в Западносибирском регионе России [9]. Обобщение модели адаптивности государства на классический монопольный рынок производится на примере рынка односторонней монополии, образованный продавцом услуг по обеспечению газопроводов, в частности, Златоустовский филиал ООО «Челябинскрегионгаз».

3. Управление равновесием на монополизированном рынке

Для антагонистических игр принципы минимакса, максимина и равновесия совпадают (если они реализуемы). В таком случае они определяют единое понятие оптимальности и решения игры. В теории неантагонистических игр нет единого подхода к работе принципов оптимальности. Имеется множество принципов оптимальности, каждый из которых основывается на дополнительных предположениях о поведении игроков и структуре игры.

При моделировании монополизированного рынка эффективно использовать равновесие по Штакельбергу. Монополист – лидер, может объявлять цены, покупатель – ведомый. В чистых стратегиях поиск равновесия по Штакельбергу является простой задачей за исключением случаев, когда существует несколько вариантов с равными выигрышами для ведомого и разными для лидера. В таком случае прогнозирование поведения ведомого практически невозможно. Однако в рассматриваемом примере – исключить заведомо неэффективные для общества стратегии и варианты игры – является задачей государства и ограничение таких случаев входит в матрицу Δ .

Ситуация $(x_i, x_j) \in X_M \times X_\Pi$ называется М-равновесием по Штакельбергу в игре Γ двух лиц, а \overline{H}_M называется М-выигрышем, если

$$x_j(x_i) \in Z^M(x_i), \quad Z^M(x_i) = \left\{ \arg \max_{x_j} H_\Pi(x_i, x_j) \right\}$$

и выполняется равенство

$$\overline{H}_M = \max_{x_i} H_M(x_i, x_j(x_i)).$$

Понятие равновесия можно интерпретировать следующим образом. Игрок М (лидер) знает функции выигрыша обоих игроков, а следовательно и множество наилучших ответов игрока Π (ведомого) на любую стратегию игрока М. Тогда он, обладая этой информацией, максимизирует свой выигрыш, выбирает стратегию

$$x_{iM}^* = \arg \max_{x_i} H_M(x_i, x_j(x_i)).$$

Таким образом, \overline{H}_M – выигрыш М игрока, действующего оптимально в качестве лидера в игре Γ .

Необходимо отметить, что равновесие по Штакельбергу в чистых стратегиях не отражает некоторых особенностей моделирования монопольной рыночной ситуации, а именно не отражает доли мнения каждого отдельного покупателя в формировании совокупного спроса на товар и доли каждой технологии в общем технологическом процессе монополиста (монополист имеет возможность использовать в производстве не одну стратегию, а несколько одновременно в разных долях). Следовательно, наиболее близ-

кой к реальным условиям является нахождении равновесия по Штакельбергу в смешанных стратегиях.

В смешанных стратегиях выигрыш монополиста задается выражением $q^T(PV^T - \Delta_M)s$, а выигрыш потребителей $q^T(-PV^T + \Delta_\Pi)s$, где q – распределение общего объема производства (реализации) товара монополистом по различным технологиям, а s – распределение общего объема потребления товара потребителями по различным группам, обладающим различным спросом. Ситуация (q^*, s^*) называется ситуацией равновесия по Штакельбергу, если:

$$\begin{aligned} s^* &= \arg \max_s [q^{*T}(-PV^T + \Delta_\Pi)s], \\ s(q) &= \arg \max_s [q^T(-PV^T + \Delta_\Pi)s], \\ q^* &= \arg \max_q [q^T(PV^T - \Delta_M)s(q)]. \end{aligned}$$

Пусть на этапе k при игре монополиста и покупателей при заданной политике государства (т.е. матрицах Δ_M^k, Δ_Π^k) на рынке в результате эволюции (т.е. достижения векторами P и V значений $P^{(k)}$ и $V^{(k)}$ соответственно) складывается ситуация равновесия $(q^{(k)}, s^{(k)})$, которая может перестать удовлетворять потребности государства по экономическим характеристикам или другим причинам. Стремление установить на рынке новое «справедливое» положение равновесия (q^{k*}, s^{k*}) государство осуществляет за счет изменения матриц Δ_M^k и Δ_Π^k на Δ_M^{k*} и Δ_Π^{k*} .

Решение задачи построения матриц Δ_M^{k*} и Δ_Π^{k*} при которых реализуется равновесие (q^{k*}, s^{k*}) в смешанных стратегиях нетривиальна. Построение таких матриц предлагается произвести следующим способом. Предварительно найдем в некоторых условных дискретных шкалах величин q и s корректирующие матрицы $\Delta_M^{k*}(i^*, j^*)$ и $\Delta_\Pi^{k*}(i^*, j^*)$, приводящие ко всем возможным вариантам равновесия (i^*, j^*) в чистых стратегиях.

Вычисление скорректированных (желаемых) платежных матриц $H_M = P^{(k)}V^{(k)T} - \Delta_M$ и $H_\Pi = -P^{(k)}V^{(k)T} + \Delta_\Pi$, при которых ситуация (i^*, j^*) есть равновесие по Штакельбергу в чистых стратегиях, сводится к построению таких матриц $\Delta_M^{k*}(i^*, j^*)$ и $\Delta_\Pi^{k*}(i^*, j^*)$, что

$$\begin{aligned} (\forall i \in I, j \in J) \left\{ \begin{aligned} p(i)V(j) - \Delta_M(i, j) &\leq p(i^*)V(j) - \Delta_M(i^*, j), & (1) \\ -p(i)V(j) + \Delta_\Pi(i, j) &\leq -p(i)V(j^*) + \Delta_\Pi(i, j^*), & (2) \end{aligned} \right. \\ \sum_{i \in I, j \in J} \Delta_M(i, j) &= \sum_{i \in I, j \in J} \Delta_\Pi(i, j). & (3) \end{aligned}$$

Условия (1) и (2) отражают приемлемость стратегий i и j соответственно для монополиста и потребителей, условие (3) отражает замкнутость системы.

Разумной представляется политика, приводящая к минимальному перераспределению средств государством. В этом случае искомые матрицы можно найти как решение задачи линейного программирования

$$(\Delta_\Pi^{k*}, \Delta_M^{k*}) = \arg \min_{u, \Delta} \left\{ \sum_{i \in I, j \in J} (u_\Pi(i, j) + u_M(i, j)) \right\}, \quad (4)$$

где

$$(\forall i \in I, j \in J) (-u_M(i, j) \leq \Delta_M(i, j) \leq u_M(i, j), -u_\Pi(i, j) \leq \Delta_\Pi(i, j) \leq u_\Pi(i, j), u_\Pi, u_M \geq 0) \quad (5)$$

Теорема 1. Задача (1)–(5) имеет оптимальное решение.

Доказательство. Множество решений системы (1)–(3) не пусто, ее тривиальным решением является $(\forall i \in I, j \in J)(\Delta_M(i, j) = \Delta_\Pi(i, j) = p(i)V(j))$, что соответствует полному перераспределению средств государством.

Задача, двойственная задаче (1)–(5), имеет вид

$$\sum_{i \in I, j \in J} \left(t_\Pi(i, j) p(i) (v(j) - v(j^*)) + t_M(i, j) v(j) (-p(i) + p(i^*)) \right) \rightarrow \max_{r, s, t, u}, \quad (6)$$

$$(\forall i \in I, j \in J) \left\{ \left(-r_M(i, j) + s_M(i, j) - \sum_{i \in I, j \in J \setminus \{j^*\}} t_M(i, j) + u \leq 0 \right), r_M(i, j) - s_M(i, j) \leq 1, \right. \quad (7)$$

$$\left. \left(r_\Pi(i, j) - s_\Pi(i, j) - \sum_{i \in I \setminus \{i^*\}, j \in J} t_\Pi(i, j) - u \leq 0 \right), -r_\Pi(i, j) + s_\Pi(i, j) \leq 1, \right. \quad (8)$$

$$r, s, t, u \geq 0 \quad (9)$$

Легко заметить, что тривиальное нулевое решение $r, s, t, u = 0$ является допустимым решением двойственной задачи. Так как задача является пряמודпустимой и двойственнодопустимой, то она имеет допустимое решение. Теорема доказана.

Матрицы Δ_M^{k*} и Δ_Π^{k*} можно построить как взвешенную сумму

$$\Delta_M^{k*} = \sum_{i \in I, j \in J} \Delta_M^{k*}(i, j) q_i^* s_j^*,$$

$$\Delta_\Pi^{k*} = \sum_{i \in I, j \in J} \Delta_\Pi^{k*}(i, j) q_i^* s_j^*.$$

Нужно отметить, что, несмотря на оптимальность матриц Δ_M^{k*} и Δ_Π^{k*} , переход к ним не всегда эффективен при конкретных внешних условиях. Например, в случае, если переход к новой стратегии требует слишком высоких финансовых затрат или длительной временной задержки, которая повлечет критическую ситуацию на рынке. Такие ситуации не исключаются, так как кроме замкнутости системы на Δ_M^{k+1} и Δ_Π^{k+1} , другие ограничения в условиях рассматриваемой задачи не накладываются. Именно поэтому возникает необходимость вводить пошаговый алгоритм решения задачи и оценивать адаптивность государства к изменению ситуаций на рынках с высокой степенью монополизации. Под адаптивностью понимается основное свойство, обеспечивающее устойчивость деятельности и способность системы управления не только реагировать на внешние изменения, но также предвидеть их.

Заключение

Управление равновесием по Штакельбергу в модели монополизированной экономики является составляющей исследования по проблеме анализа эффективности адаптации инструментов государственного регулирования к изменениям ситуаций на рынках с высокой степенью монополизации.

На данном этапе наряду с рассмотренным в работе вопросом основными результатами исследования стало:

– построение системы показателей для оценки степени адаптивности государства [2, 4];

- разработка программа для автоматизированного их расчета [7];
- проведение вычислительного эксперимента;
- разработка статистического инструментария для определения ряда трудно оцениваемых показателей [3].

Работа над поднятой проблемой может дать значительные практические результаты в разработке налоговой и тарифной политики государства. Например, по результатам адаптивной оценки затрат временных ресурсов возможно дать рекомендации по оптимизации срока пересмотра количественных параметров тарифного регулирования по отраслям, налогового законодательства, антимонопольного, земельного законодательства и др. и указать общее направление этих изменений [5].

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.В37.21.0395.

Литература

1. Ключков, В.В. Методы анализа адаптивности производственных программ и организационных структур предприятий на примере воздушного транспорта и авиастроения / В.В. Ключков, Д.И. Сазонов // Экономика и математические методы. – М.: Наука, 2007. – Т. 43, № 2. – С. 44–56.
2. Коновалова, Е.Д. Анализ эффективности адаптации инструментов государственного регулирования к изменениям ситуаций на рынках с высокой степенью монополизации / Е.Д. Коновалова // Математическое и статистическое исследование социально-экономических процессов: сборник научных трудов / под ред. А.В. Панюкова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – Вып. 3. – С. 5–12.
3. Коновалова, Е.Д. Разработка статистического инструментария для проведения экспертного опроса / Е.Д. Коновалова // Статистика. Моделирование. Оптимизация: сборник трудов Всероссийской конференции (Челябинск, 28 ноября – 3 декабря 2011 г.). – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – С. 311–315.
4. Мальцева, Е.Д. Принципы адаптации государства к регулированию степени монополизации рынка в условиях несовершенной конкуренции / Е.Д. Мальцева // Математическое и статистическое исследование социально-экономических процессов: сборник научных трудов / под ред. А.В. Панюкова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – Вып. 2. – С. 36–51.
5. Мальцева, Е.Д. Методика прогнозирования налоговых поступлений в Федеральный бюджет РФ в условиях экономического кризиса / Е.Д. Мальцева // Современная статистика в диалоге с обществом: Сборник материалов интернет-конференции / Челябинскстат, Институт социально-экономических и региональных проблем Челябинского государственного университета. – Челябинск: Челстат, 2009. – С. 31–36.
6. Мау, В.А. Логика российской модернизации: исторические тезисы и современные вызовы. Газета.Ru. Комментарии. / В.А. Мау // URL: http://www.gazeta.ru/comments/2005/07/04_a_309315.shtml (дата обращения: 5.07.2005).
7. Панюков, А.В. Анализ эффективности адаптивности государственного регулирования к изменениям ситуаций на рынках с высокой степенью монополизации / А.В. Панюков, Е.Д. Коновалова // Вестник Пермского университета. Серия «Экономика». – Пермь, 2012. – Специальный выпуск – С. 58–68.

8. Степанов, Л.В. Моделирование конкуренции в условиях рынка / Л.В. Степанов – Издательство «Академия Естествознания», 2009. – 115 с.
9. Чернавский, С.Я. Экономический анализ либерализации рынка природного газа в России / С.Я. Чернавский, О.А. Эйсмонт // Центральный экономико-математический институт РАН. Лаборатория экономических проблем энергетики. – 2008. – № 4(43). – С. 63–75.

Панюков Анатолий Васильевич, д.ф.м.н, профессор, заведующий кафедрой экономико-математических методов и статистики, Южно-Уральский государственный университет (Челябинск, Российская Федерация), a_panyukov@mail.ru.

Коновалова Екатерина Дмитриевна, аспирант кафедры экономико-математических методов и статистики, Южно-Уральский государственный университет (Челябинск, Российская Федерация), konovalova_ekaterina@bk.ru.

THE CONTROL OF STACKELBERG EQUILIBRIUM IN PROBLEMS OF GOVERNMENT CONTROL OF NATURAL MONOPOLY

A.V. Panyukov, South Ural State University (Chelyabinsk, Russian Federation),
E.D. Konovalova, South Ural State University (Chelyabinsk, Russian Federation)

Aim of this paper is the increasing of effectiveness of government control methodology of natural monopoly. Only non-price methods are considered as government control methods. The effectiveness of the control system and the rate of response to external changes depend on adaptability. Solution of the problem government adaptation to change market situation, is cyclical. Two problems: (1) to build a model interaction monopolist and buyer at the specified corrective government control methods (the market is seen as a loop system), (2) to build a model of interaction government and this market and estimate the government adaptability characteristics are solved for each step. It is demonstrated that Stackelberg equilibrium in non-cooperative two-person games in mixed strategies solves this problem. At the same time, rate, efficiency, optimal selection corrective government strategy and time selection define the government adaptability.

Keywords: natural monopoly, adaptability, noncooperative game, Stackelberg equilibrium, mixed strategy.

References

1. Klochkov V.V., Sazonov D.I. Metodi analiza adaptivnosti proizvodstvennih program i organizatsionnih struktur predpriyatii na primere vozdušnogo transporta i aviastroeniya [Adaptability Analysis Methods of Production Programs and Business Structure Organizational on the Example of Air Transport and Aviation]. *Ekonomika i matematicheskie metodi* No. 2 [Economics and Mathematical Methods No. 2]. Moscow, Science, 2007. P. 44–56.
2. Konovalova E.D. Analiz effektivnosti adaptatsii instrumentov gosudarstvennogo regulirovaniya k izmeneniyam situatsii na rinkah s visokoi stepenyu monopolizatsii [Performance Analysis of Government Control Methods Adaptability at Temporal High-rate Monopolization Market State Changes]. *Matematicheskoe i statisticheskoe issledovanie socialno-*

- ekonomicheskikh processov: Sbornik nauchnih trudov No. 3 [Mathematical and Statistical Study of the Socio-economic Processes]. Chelyabinsk, Publishing of the South Ural State University, 2011. P. 5–12.
3. Konovalova E.D. Razrabotka statisticheskogo instrumentariya dlya provadeniya ekspertnogo oprosa [The Development of Statistical Tools for the Expert Survey]. Statistika. Modelirovanie. Optimizaciya: Sbornik trudov vserossiyskoi konferencii (Chelyabinsk, 28 noyabrya - 3 dekabrya 2011) [Statistics. Modeling. Optimization: Proceedings of the National Conference] Chelyabinsk, Publishing of the South Ural State University, 2011. P. 311–315.
 4. Maltseva E.D. Principi adaptacii gosudarstva k regulirovaniyu stepeni monopolizacii rinka v usloviyah nesovershennoy konkurencii [Principles of Government Adaptability to regulate the market monopolization degree in conditions of imperfect competition]. Matematicheskoe i statisticheskoe issledovanie socialno-ekonomicheskikh processov: Sbornik nauchnih trudov No. 2 [Mathematical and Statistical Study of the Socio-economic Processes]. Chelyabinsk, Publishing of the South Ural State University, 2009. P. 36–51.
 5. Maltseva E.D. Metodika prognozirovaniya nalogovih postuplenii v federalniy byudjet RF v usloviyah ekonomicheskogo krizisa [The Method of Predicting Tax Revenues to the Federal Budget of the Russian Federation in the Context of the Economic Crisis]. Sovremennaya statistika v dialogue s obshestvom: Sbornik materialov internet-konferencii [Modern Statistics in Dialogue with Society]. Chelyabinsk, Chelstat, 2009. P. 31–36.
 6. Mau V.A. Logika rossiiskoi modernizatsii: istoricheskie tezisi i sovremennye vizovi. Gazeta.Ru. Kommentarii [The Logic of Russia's Modernization: Historical Abstracts and Contemporary Challenges. Gazeta.Ru. Comments]. URL: http://www.gazeta.ru/comments/2005/07/04_a_309315.shtml (accessed: 5.07.2005).
 7. Panyukov A.V., Konovalova E.D. Analiz effektivnosti adaptativnosti gosudarstvennogo regulirovaniya k izmeneniyam situatsii na rinkah s visokoi stepenyu monopolizatsii [Performance Analysis of Government Control Adaptability at Temporal High-rate Monopolization Market State Changes]. Vestnik Permskogo universiteta, seriya «Ekonomika» [Perm University Herald Special Issue Economy]. Perm, Publishing of the Perm University, 2012. P. 58–68.
 8. Stepanov L.V. Modelirovanie konkurencii v usloviyah rinka [Modeling of the Competition in the Market]. Publishing of the Academy of Natural Science, 2009. 115 p.
 9. Chernavskiy S.Y., Eysmont O.A. Ekonomicheskii analiz liberalizacii rinka prirodnogo gaza v Rossii [Economic Analysis of the Liberalization of Natural Gas market in Russia]. Laboratoriya ekonomicheskikh problem energetiki: Sbornik nauchnih trudov No. 4 [Laboratory of the Energetics' Economic Problems]. Central Economics and Mathematics Institute RAN, 2008. P. 63–75.

Поступила в редакцию 27 марта 2013 г.