

Summary. In the present research paper the study of the economic category "crediting" was held and its' economic content was precised from the point of view of the functional purpose of a credit. The basic problems and ways of their solutions in the field of crediting development were pointed out on the basis of the analysis of the small-scale business crediting development status in Ukraine.

Keywords: a credit, a capital, a borrower, a small-scale business.

*Рецензент к.е.н., доцент НАУ ім. М.С.Жуковського Фурсова В.А.
Експерт редакційної колегії к.е.н., доцент УкрДАЗТ Зубенко В.О.*

УДК 519.86:656.2.009.12

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ КОНКУРЕНЦИИ МОНОПОЛИЙ

Петренко Е.А., докторант (ИЭП НАН Украины)

Запропоновано математичну модель міжгалузевої конкуренції монополій. Встановлено, що цінові диспропорції між ними можуть бути усунені тільки при умові зовнішнього регулювання з боку держави.

Ключові слова: монополія, конкуренція, математична модель, тарифи.

Постановка проблеми. В Украине «Укрзалізницю» нередко рассматривают не как монополию, а в качестве организации, имеющей в своей структуре естественно монопольную компоненту – эксплуатацию железнодорожных путей. В подтверждение этому приводится аргумент о том, что при выполнении пассажирских перевозок на дальние расстояния железнодорожный транспорт общего пользования частично конкурирует с авиационным транспортом, а в пригородных и межобластных перевозках - с автомобильным и речным. Часть грузов перевозится также автомобильным и речным транспортом. В действительности же, не испытывая существенной конкуренции со стороны других видов транспорта, «Укрзалізниця» является монополией на основных сегментах транспортного рынка и, прежде всего, в сферах перевозок массовых сырьевых грузов и пассажиров на средние и дальние расстояния. К монопольным относятся также ее специфическая деятельность, например, диспетчеризация и организация перевозок на национальных транспортных рынках в соответствии с потребностями государства [1].

Выполняя свою непосредственную функцию – перевозки, железные дороги Украины, как системообразующая отрасль, должны поддерживать структурное равновесие национальной экономики. При этом наиболее сильное воздействие на экономику оказывают цены (тарифы) на железнодорожные перевозки. Железнодорожный транспортный тариф – это цена перевозки грузов или пассажиров, которая устанавливается на основе себестоимости перевозок, соотношения спроса и предложения с учетом цен на перевозки другими видами транспорта, а также другими способами.

Как монополия и, если не будут препятствовать государственные органы, на своем сегменте транспортного рынка «Укрзалізниця» в принципе может установить на перевозки сколь угодно высокие цены. Поэтому перманентный рост тарифов на железнодорожном транспорте обуславливает необходимость постановки вопроса об обоснованности затрат монополиста, а также о соответствии качества услуг их уровню.

Одной из основных целей предполагаемого реформирования железных дорог является снижение издержек, а, следовательно, и стоимости перевозок. Однако при этом, вопреки самой логике

реформ, постоянно ставится вопрос не о снижении, а о повышении тарифов и, в особенности, на пассажирские перевозки.

В сфере пассажирских железнодорожных перевозок на повышение цен потребители могут реагировать (и реагируют) естественным образом – сокращением числа поездок. Однако вследствие низкой эластичности спроса на эти перевозки и конечности числа потребителей прибыль монополиста растет практически пропорционально величине тарифов [2]. Таким образом, «Укрзалізнице» становится выгодным перевозить меньшее число пассажиров, но по более высоким ценам.

Для грузовых перевозок ситуация несколько иная. Стремление сделать их более рентабельными требует повышения тарифов. В свою очередь стоимость перевозки грузов по железной дороге непосредственно влияет на уровень доходов предприятий. Ее повышение приводит к росту транспортной составляющей в себестоимости продукции, а, следовательно и цен. Тем самым возрастают и издержки в железнодорожной отрасли, и круг замыкается.

В равной степени возможна и обратная ситуация, когда повышение цен на используемые железными дорогами материальные ресурсы вынуждает их повышать тарифы на перевозки.

Таким образом, железнодорожная отрасль Украины находится в состоянии постоянной «ценовой борьбы» с другими промышленными монополиями и рост цен и тарифов в них оказывает существенное влияние на ускорение инфляционных процессов в стране.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблема межотраслевой диспропорции цен рассматривалась в работе [3], где на основе графической схемы было показано, что ценовая конкуренция между ними приводит к возникновению инфляционной спирали, результатом которой является не переход к рынку, а их стагнация.

С точки зрения математической теории управления взаимоотношение монополий, ведущих ценовую борьбу за реализацию своих интересов, можно рассматривать как дифференциальную игру [4], в которой поведение конфликтующих сторон – игроков описывается дифференциальными уравнениями. Соответствующие модели были построены и исследованы для анализа боевых действий [5] и гонки вооружений [6].

Выделение нерешенных частей общей проблемы. Стремление к равновесному состоянию между конкурирующими сторонами является одним из законов экономики. Поэтому актуальным представляется теоретическое рассмотрение

характера их взаимодействия и на этой основе исследования возможности установления между ними ценового равновесия.

Целью настоящей работы является разработка экономико-математической модели межотраслевой ценовой конкуренции монополий, которая позволяет установить динамику этих отношений.

Качественный анализ характера «ценовой борьбы» монополий может быть выполнен на основе модели взаимодействия двух агентов. Один из них представляет железнодорожную отрасль, а второй – множество обеспечивающих ее поставщиков, которых можно объединить в единое целое простым суммированием стоимости их товаров. Поэтому экономические отношения между железнодорожной отраслью и промышленностью будем рассматривать как соперничество двух монополий.

Строго говоря, в классическом понимании ряд из отраслей – поставщиков ресурсов железным дорогам не являются монополистами. Например, металл выпускают несколько крупных производителей, однако фактически между ними отсутствует конкуренция и, вследствие сговора, они образуют олигополию.

В процессе своей деятельности обе конкурирующие стороны существенно зависят друг от друга и предпринимают действия, направленные на достижение собственной максимальной выгоды, в том числе и за счет другой. Если эти действия связаны с повышением цен на производимую продукцию, то в результате между ними возникает состояние, которое можно обозначить как ценовую войну.

В экономических отношениях железнодорожную отрасль и обеспечивающих ее экономических агентов (поставщиков) можно считать равноправными партнерами, и для определенности индексом «1» будем обозначать поставщиков и «2» - железнодорожную отрасль.

Через $\Pi_1(p)$ и $\Pi_2(p)$ обозначим объемы прибылей, получаемые каждой из сторон от реализации своей продукции при некоторых установившихся ценах P . Будем считать, что с изменением цен прибыль каждой стороны изменяется в зависимости от трех факторов: цены на свою продукцию, цены на продукцию противоположной стороны и характера взаимодействия между сторонами. В свою очередь, доход экономического агента можно считать пропорциональным ценам на продукцию и тем самым – изменению прибылей зависящими от самых прибылей. Таким образом, темпы прироста и уменьшения прибылей каждой из сторон могут быть описаны системой уравнений:

$$\begin{cases} \frac{d\Pi_1}{dp} = \alpha_1\Pi_1 - \beta_1\Pi_2 + \gamma_1 \\ \frac{d\Pi_2}{dp} = \alpha_2\Pi_2 - \beta_2\Pi_1 + \gamma_2 \end{cases} \quad (1)$$

В уравнениях (1) коэффициенты $\alpha_{1,2}$ и $\beta_{1,2}$ характеризуют соответственно скорости наращивания и сокращения прибылей, а $\gamma_{1,2}$ описывают уровень взаимной связи конкурентов, которые не зависят от прибылей, и определяются другими причинами. Среди них, например, могут быть льготы на отчисления в бюджет либо наоборот – меры протекционистского характера по отношению к другой отрасли.

В дальнейшем для простоты будем рассматривать случай, когда анализ системы (1) наиболее прост и все параметры в ней являются постоянными.

Смысл уравнений этой системы состоит в том, что при увеличении цены на свою продукцию каждым из агентов его прибыль возрастает пропорционально ее величине. В свою очередь,

при этом противоположная сторона вынуждена реагировать соответствующим образом, а именно также повышая свои цены; в уравнениях (1) это учитывается слагаемыми с отрицательными знаками.

Рассматриваемая модель не учитывает многие другие важные факторы, влияющие на динамику соперничества обеих монополий, однако позволяет проследить ряд существенных свойств этого процесса.

Система (1) представляет собой, так называемую нормальную систему, решение которой находится стандартными методами. Для начальных условий $\Pi_1(p = p_0) = \Pi_1(0)$, $\Pi_2(p = p_0) = \Pi_2(0)$, где p_0 - некоторая «начальная» цена, ее решение имеет вид:

$$\Pi_1(p) = -\frac{\alpha_2\gamma_1 + \beta_1\gamma_2}{k_1k_2} + \quad (2)$$

$$+ \frac{1}{k_1\Delta k} [(k_1 - \alpha_2)(k_1\Pi_1(0) + \gamma_1) - \beta_1(k_1\Pi_2(0) + \gamma_2)] \exp(k_1(p - p_0)) -$$

$$- \frac{1}{k_2\Delta k} [(k_2 - \alpha_2)(k_2\Pi_1(0) + \gamma_1) - \beta_1(k_2\Pi_2(0) + \gamma_2)] \exp(k_2(p - p_0))$$

$$\Pi_2(p) = -\frac{\alpha_1\gamma_2 + \beta_2\gamma_1}{k_1k_2} + \quad (3)$$

$$+ \frac{1}{k_1\Delta k} [(k_1 - \alpha_1)(k_1\Pi_2(0) + \gamma_2) - \beta_2(k_1\Pi_1(0) + \gamma_1)] \exp(k_1(p - p_0)) -$$

$$- \frac{1}{k_2\Delta k} [(k_2 - \alpha_1)(k_2\Pi_2(0) + \gamma_2) - \beta_2(k_2\Pi_1(0) + \gamma_1)] \exp(k_2(p - p_0))$$

где

$$k_1 = 1/2(\alpha_1 + \alpha_2 + \sqrt{(\alpha_1 - \alpha_2)^2 + 4\beta_1\beta_2})$$

$$k_2 = 1/2(\alpha_1 + \alpha_2 - \sqrt{(\alpha_1 - \alpha_2)^2 + 4\beta_1\beta_2})$$

$$\Delta k = k_1 - k_2.$$

Решения (2) и (3) содержат шесть параметров, поэтому в общем случае их анализ весьма затруднен. Однако качественно характер

изменения функций $\Pi_1(p)$ и $\Pi_2(p)$ можно установить, рассматривая некоторые частные случаи.

Пусть темпы роста и сокращения прибылей у обоих агентов одинаковы ($\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha, \beta_1 = \beta_2 = \beta$), а связь конкурентов различна. Тогда из формул (2) и (3) находим следующие асимптотические ($p \rightarrow \infty$) выражения:

$$\Pi_1(p) \propto \frac{\alpha\gamma_1 + \beta\gamma_2}{\beta^2 - \alpha^2} + \frac{1}{2(\alpha + \beta)} [(\alpha + \beta)(\Pi_1(0) - \Pi_2(0)) + \gamma_1 - \gamma_2] \exp(k_1(p - p_0)) \quad (4)$$

$$\Pi_2(p) \propto \frac{\alpha\gamma_2 + \beta\gamma_1}{\beta^2 - \alpha^2} - \frac{1}{2(\alpha + \beta)} [(\alpha + \beta)(\Pi_1(0) - \Pi_2(0)) + \gamma_1 - \gamma_2] \exp(k_1(p - p_0)) \quad (5)$$

В этих соотношениях коэффициенты при экспонентах одинаковы по абсолютной величине и противоположны по знаку. Это означает, что, если с ростом цены в одной из отраслей прибыль будет

расти, то в другой, при достижении некоторого уровня - убывать.

На рисунке 1 представлено графическое решение системы (1) для значений $\alpha=0.9, \beta=1.1, \Pi_1(0)=0.1, \Pi_2(0)=0.3, \gamma_1=1.2, \gamma_2=0.7$.

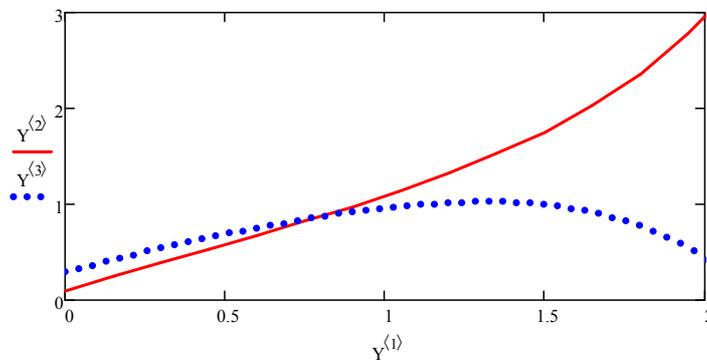


Рисунок 1 - Зависимость прибылей агентов от цены при одинаковых скоростях их наращивания и сокращения ($Y^{(1)} - (p - p_0), Y^{(2)} - \Pi_1, Y^{(3)} - \Pi_2$).

Как видно из этого рисунка, с общим повышением цен прибыли обоих монополистов растут, однако при дальнейшем их росте одна из сторон начинает проигрывать, и ее первоначальная прибыль может перейти в убытки.

Из формул (2) и (3) следует также, что характер хода кривых существенным образом

зависит от степени договоренностей конкурентов (значений коэффициентов $\gamma_{1,2}$).

На рисунке 2 изображены графики функций $\Pi_1(p)$ и $\Pi_2(p)$ для $\gamma_1 = 1$ и тех же, что и выше, значений остальных параметров:

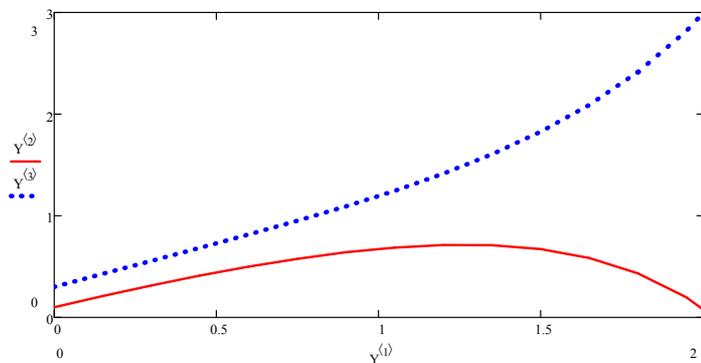


Рисунок 2 - Зависимость прибылей агентов от цены при одинаковых скоростях их наращивания и сокращения

Таким образом, даже при незначительном изменении одного из параметров γ_i характер хода кривых становится противоположным: монотонный рост прибыли происходит уже в другой отрасли. Если взаимная связь конкурентов отсутствует ($\gamma_1 = \gamma_2 = 0$), то

$$\Pi_1(p) \propto \frac{1}{\Delta k} [(k_1 - \alpha_2)\Pi_1(0) - \beta_1\Pi_2(0)] \exp(k_1(p - p_0)) \quad (6)$$

$$\Pi_2(p) \propto \frac{1}{\Delta k} [(k_1 - \alpha_1)\Pi_2(0) - \beta_2\Pi_1(0)] \exp(k_1(p - p_0)) \quad (7)$$

Для этого случая и значений параметров $\alpha_1 = 0.9, \alpha_2 = 1.0, \beta_1 = 0.8, \beta_2 = 0.6, \Pi_1(0) = \Pi_2(0) = 0.7$ графики асимптотических решений модели приведены на рисунке 3.

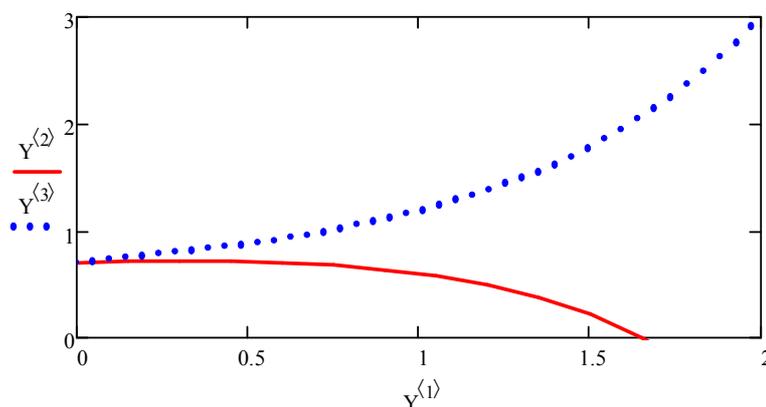


Рисунок 3 - Зависимость прибылей агентов от цены при отсутствии связи конкурентов

Наконец, в общем случае, когда параметры модели произвольны вид, аналогичный представленным на рисунках 1 и 2, графики функций имеют

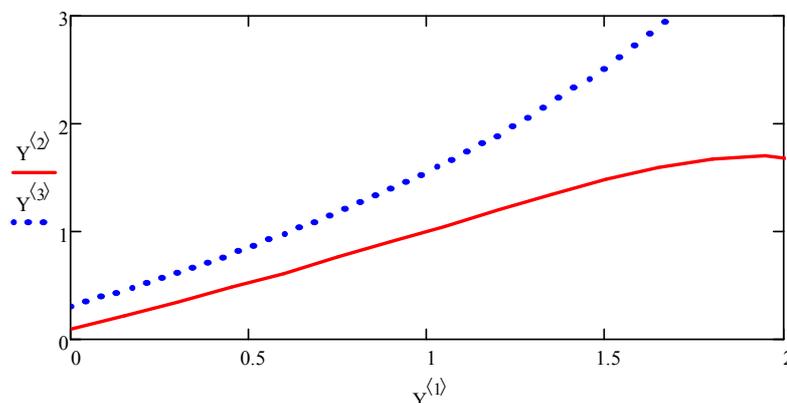


Рисунок 4 - Зависимость прибылей агентов от цены ($\alpha_1 = 1.5, \alpha_2 = 1.3, \beta_1 = 0.91, \beta_2 = 1.1, \Pi_1(0) = 0.9, \Pi_2(0) = 0.7$)

а именно в одной из отраслей с ростом цен прибыль начинает снижаться. году по сравнению с 1991 годом увеличились в 26,5 раза против увеличения цен на рельсы в 36,7

Ценовые диспропорции между тарифами на железнодорожные перевозки и ценами на продукцию некоторых других отраслей – монополистов существуют практически постоянно. Например, тарифы на грузовые перевозки в 2009 году по сравнению с 1991 годом увеличились в 26,5 раза против увеличения цен на рельсы в 36,7 раза и дизельное топливо - в 46,9 раза. Представление о соотношении железнодорожных тарифов и оптовых цен в промышленности можно получить путем

сравнения их динамики за последние годы. Соответствующие данные приведены на рис. 5.

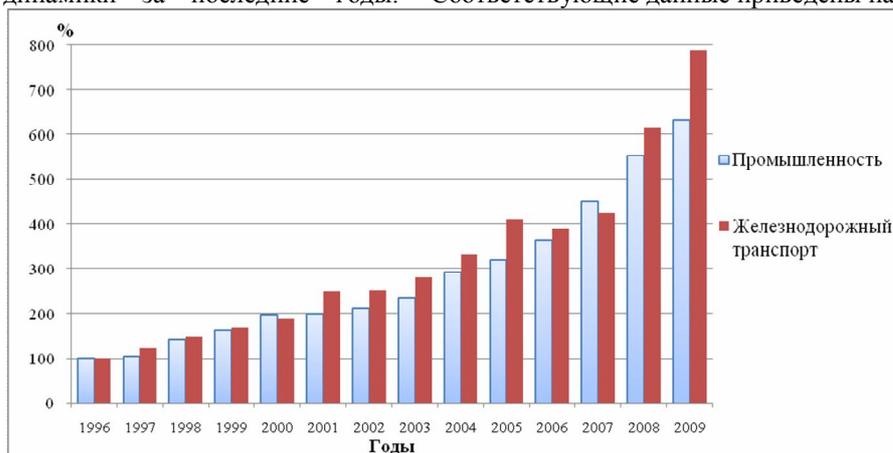


Рисунок 5 - Динамика цен производителей промышленной продукции и тарифов на перевозки грузов железнодорожным транспортом, %

Как видно из рисунка, тарифы росли несколько быстрее, чем цены на промышленную продукцию. Количественную оценку связи этих показателей устанавливает характер их линейной корреляционной зависимости (рис. 6):

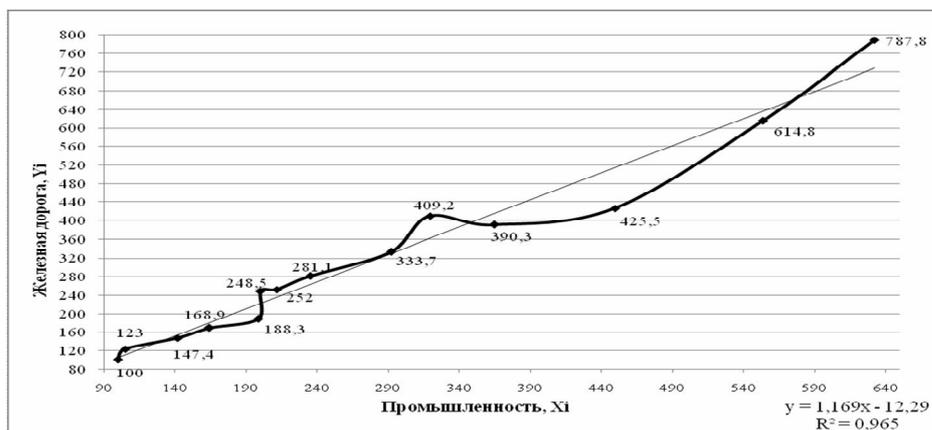


Рисунок 6 - Зависимость цен производителей промышленной продукции от тарифов на перевозки грузов железнодорожным транспортом

Из уравнения линейной регрессии следует, что темпы роста цен на грузовые железнодорожные перевозки были примерно в 1,2 раза выше, чем на продукцию промышленности. Это дает основание полагать, что железнодорожная отрасль несколько выиграла от изменения относительных цен и ее доходы росли быстрее, чем в отраслях промышленности, и мотивация изменения масштабов тарифов со стороны «Укрзалізниця», связанного с ростом издержек, не бесспорна. Поскольку качество услуг, предоставляемых железными дорогами (своевременность и скорость доставки, сохранность грузов и т.д.), практически остается неизменным, можно полагать, что уровень затрат в отрасли несколько завышается.

Выводы. Цена – это главный инструмент рыночных отношений. При переходе экономики

Украины к новым условиям хозяйствования предполагалось, что ценообразование будет достигаться путем свободного торга между продавцом и покупателем и либерализация цен сама по себе установит их оптимальные пропорции («невидимая рука»). В действительности все пошло прямо противоположным образом – цены стали стремительно расти и так и не стали равновесными, а диспропорции между ними инициируют непрерывное раскручивание инфляционной спирали.

Основной вывод выполненного рассуждения состоит в том, что, независимо от поведения конкурирующих сторон, при общем повышении цен одна из них неминуемо начинает проигрывать и тем самым их отношения являются неустойчивыми. Чтобы избежать этого, стороны должны каким-то образом координировать свои

действия, и хотя бы относительное равновесие в их взаимоотношениях может быть достигнуто только при *условии взаимной договоренности*.

Оптимальные размеры железнодорожных тарифов в значительной степени призваны обеспечить нормальное функционирование украинского рынка, поскольку функционирование реального сектора экономики существенно зависит от масштабов транспортной нагрузки, от доли транспортной составляющей в конечной стоимости продукции. В связи с этим для поддержания отраслей с целью обеспечения поставок ними необходимого минимума товаров и услуг власти должны предпринимать административные «нерыночные» меры, и в большинстве стран, железнодорожные тарифы регулируются государством как цены на продукцию естественных монополий.

В связи с макроэкономическими процессами в Украине они оказались слишком высокими, как части населения (за двадцать лет пассажирооборот сократился на 30%), так и для некоторых отраслей экономики. Например, в «кризисном» 2008 году они стали «неподъемными» для металлургов, и по решению правительства их снизили, в последнее время отдельные предприятия металлургической промышленности получали до 17% скидок на перевозку своей продукции. В результате, предоставляя скидки на перевозку грузов горно-металлургического и химического комплексов, железнодорожный транспорт, по сути, дотировал эти отрасли, и 1 июля 2010 года мораторий на рост грузовых тарифов «Укрзалізниця» был отменен.

Государственное регулирование ценовой политики отраслей в зависимости от конъюнктуры спроса на их продукцию противоречит законам рынка. Однако без установления «правил игры», соответствующих основным доктринам

либеральной экономики, самостоятельно выйти из такой ценовой институциональной ловушки, раскручивающей инфляцию, отраслям – монополистам не представляется возможным. Поэтому без государственного вмешательства в процесс разрушительного квазирыночного функционирования комплекса жизнеобеспечивающих отраслей сегодня, по-видимому, не обойтись. Тем самым государство фактически должно взять на себя выполнение тех функций нахождения экономического равновесия, которые рынок не может реализовать самостоятельно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Городецкий А. Реформирование естественных монополий/ А. Городецкий, Ю. Павленко // Вопросы экономики. - 2000. - №1. - С. 137 – 138.
2. Петренко О.Д. Про ціноутворення в умовах монопольного ринку / О.Д. Петренко, О.О. Петренко // Економіка України. – 2010. - №3. – С.36-43.
3. Литвинцева Г. П. Анализ ценовых диспропорций в российской экономике / Г.П. Литвинцева // Проблемы прогнозирования. - 2002.- № 4. - С. 15—31.
4. Айзекс Р. Дифференциальные игры/ Р. Айзекс. - Москва, Мир, 1967.
5. Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях / В.В. Амелькин. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1987. – С. 35.
5. Самарский А.А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры /А.А. Самарский, А.П. Михайлов. – 2-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2001. - С. 173.

Аннотация. Предложена математическая модель межотраслевой конкуренции монополий. Установлено, что ценовые диспропорции между ними могут быть устранены только при условии внешнего регулирования со стороны государства.

Ключевые слова: монополия, конкуренция, математическая модель, тарифы.

Summary. The mathematical model of an interbranch competition of monopolies is offered. It is established that price disproportions between them can be eliminated only under condition of external regulation from the state.

Keywords: monopoly, a competition, mathematical model, tariffs.

*Рецензент д.э.н., профессор НАН Украины ИЕП Вишневский В.П.
Эксперт редакционной коллегии к.э.н., доцент УкрГАЗТ Боровик Ю.Т.*