
НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
ПРОБЛЕМЫ

О НЕМОНЕТАРНЫХ ФАКТОРАХ ИНФЛЯЦИИ

© 2015 г. А.К. Пителин

(Москва)

В статье обоснована возможность перманентной инфляции издержек при отсутствии шоковых воздействий на экономику. С помощью многопродуктовой модели выявлены главные факторы, определяющие темп такой инфляции и возможные способы его снижения. Показана возможность рыночной стабилизации при наличии разных цен на один и тот же продукт.

Ключевые слова: рынок, цены, оптимизация, стабилизация, инфляционный потенциал.

Классификация JEL: C02, D47, E31.

Основная цель статьи – выявить факторы, не зависящие или слабо зависящие от количества денег в обращении, однако способные формировать долгосрочные тенденции в ценообразовании. Статья не претендует на охват и анализ всех причин инфляции, основное внимание в ней сосредоточено лишь на причинах, которые могут провоцировать инфляцию издержек. Показано, что такая инфляция может возникать и длительное время продолжаться даже при полной сбалансированности спроса и предложения.

Представленные в статье результаты особенно актуальны для современной российской экономики. Известно, что инфляция выше 5% в год воспринимается уже как нежелательное явление. Правительство РФ неоднократно делало заявления о намерениях снизить инфляцию хотя бы до этой граничной величины. В практику были введены ограничительные меры, которые должны были сдерживать рост цен и тарифов на продукцию и услуги так называемых естественных монополий. Но достаточны ли эти меры? И все ли причины, побуждающие товаропроизводителей повышать цены, учитываются в антиинфляционной политике государства?

Статья дает отрицательный ответ на поставленные вопросы. А проводимая до настоящего времени ограничительная политика в отношении цен естественных монополий оценивается не только как недостаточная, но и как способная служить одной из важных причин сохранения и даже усиления инфляции. Вместе с тем публикуемые результаты содержат и определенные позитивные выводы, позволяя наметить меры, которые, по мнению автора, могут реально способствовать снижению нынешних темпов инфляции.

РАЗНЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА РОССИЙСКУЮ ИНФЛЯЦИЮ ПЕРЕХОДНОГО ПЕРИОДА

Горячая дискуссия о причинах инфляции на постсоветском пространстве в переходный период (прежде всего в российской экономике) развернулась в научных кругах еще в середине 1990-х годов. Данной проблеме был посвящен специальный выпуск российско-германского журнала “Politekonom”. Споры шли, главным образом, вокруг известного монетаристского тезиса о том, что “инфляция всегда и везде является денежным явлением” (Илларионов, 1995, 1996а). Согласно этой концепции важна лишь одна причинно-следственная связь: опережающий рост денежной базы (как следствие, денежной массы) и спровоцированный этим рост цен. Другие возможные причины возникновения инфляции фактически игнорируются.

Оппонентами А. Илларионова с российской стороны выступали Р. Гринберг, В. Волконский и Е. Гурвич. Относительно мягкая критика Р. Гринберга (Гринберг, 1996а, 1996б) строилась в основном на отыскании противоречий в тезисах А. Илларионова, который в конце концов был вынужден признать, что “немонетарные факторы действительно приводят к росту инфляции, но

только в том случае, если их действия санкционированы денежной политикой властей, увеличивающих денежное предложение” (Илларионов, 1996б). По мнению Р. Гринберга, данный тезис означал фактическое признание “принципиальной возможности первичности и инициативной роли собственно ценовых факторов в общем инфляционном процессе”. Критикуя одностороннюю причинно-следственную связь в развитии инфляции, он писал: “Если исходить из более реалистической посылки, согласно которой причина и следствие во взаимодействии денег и цен постоянно меняются местами, то *не менее правомерно утверждать, что интенсивность динамики денежной массы зависит от скорости повышения общего уровня цен*” (Гринберг, 1996б).

В. Волконский и Е. Гурвич назвали конкретные причины, которые, по их мнению, спровоцировали бурный рост цен в российской экономике. Это несбалансированность российского потребительского рынка, усилившаяся к началу 1990-х годов; единовременная либерализация всех цен в начале 1992 г., когда не имеющие рыночного опыта предприятия в первый же месяц повысили цены в среднем в 5 раз; характер российской экономики к началу реформ (нерыночная структура производства с высокой степенью монополизации); диспропорции внутренних и мировых цен, усилившиеся после неадекватного роста курса доллара в 1992 г. (Волконский, Гурвич, 1996). Эти авторы отметили также, что вопреки монетаристской концепции *российская инфляция происходила одновременно со спадом производства*, наблюдавшимся в 1992–1995 гг.

Еще до этой дискуссии В.Ф. Пугачевым была высказана мысль, что главными, определяющими факторами российской инфляции явились *монополизм и технологическая отсталость* российского производства (Пугачев, Пителин, 1994). При переходе от плановой экономики с регламентированным распределением ресурсов к рыночным отношениям реальный сектор российской экономики оказался неспособен сформировать собственную конкурентную среду. Единственным фактором, ограничивающим монополизм отечественных товаропроизводителей, оказался *конкурирующий импорт*, роль которого резко возросла после либерализации внешней торговли.

На основе этой концепции была построена математическая модель (Пугачев, Пителин, 1995), базовыми соотношениями которой стали уравнения 18-позиционного межотраслевого баланса. Общий спрос на продукцию формировался из обеспеченных финансовыми ресурсами потребностей домашних хозяйств и государства, а также инвестиций в реальный сектор и сферу услуг, пропорциональных вычисляемым объемам производства. Экспорт задавался экзогенно, а объемы импорта определялись исходя из складывающегося соотношения цен на отечественную и импортируемую продукцию.

Гипотеза о взаимозависимости отечественной продукции и конкурирующего импорта была формализована в виде соотношений

$$x^{(u)}/x^{(om)} = (p^{(om)}/p^{(u)})^{\alpha}, \quad (1)$$

где $x^{(u)}$ и $x^{(om)}$ – объемы импортируемой и аналогичной отечественной продукции, $p^{(u)}$ и $p^{(om)}$ – соответствующие индексы цен, α – эластичность замещения спроса на отечественный товар спросом на аналогичный зарубежный. Было показано, что если соотношения (1) выполняются, а производственные мощности российских предприятий загружены не полностью, то наиболее выгодная цена на отечественную продукцию определяется из решения уравнения

$$q = (\alpha - 1)p^{\alpha}/(1 + \alpha p^{\alpha-1}), \quad (2)$$

где p и q – соответственно отношения отечественной цены и затрат на единицу рассматриваемой продукции к цене импорта.

Выполненные затем расчеты (Пугачев, Пителин, 1996а) показали, что построенная межотраслевая модель с удовлетворительной точностью воспроизводила динамику российской экономики начала 1990-х годов.

Затем эта модель была модифицирована с ориентацией на *ограниченную конкуренцию* (Пугачев, Пителин 1997). Такая конкуренция характеризовалась параметром $\gamma \in (0, 1)$, вводимым в уравнения (2) при расчете отраслевых индексов цен:

$$q = (\alpha - 1)p^{\alpha}/(\gamma + \alpha p^{\alpha-1}). \quad (3)$$

При выбранных значениях этого параметра (от 1 до 0,5 в разных отраслях) была рассчитана траектория, близкая к реальной динамике российской экономики в 1995 г. (Пугачев, Пителин, 1996).

С тех пор прошло уже более 15 лет. Условия, в которых функционирует российская экономика, существенно изменились. Намного выросли цены на экспортируемые минерально-сырьевые ресурсы, усилилась конкуренция товаропроизводителей на внутреннем рынке, и темп инфляции постепенно снизился. Но ниже 9% годовая инфляция не опускалась вплоть до кризиса 2008–2009 гг. И в последующие годы она продолжала удерживаться на уровне 8–9%, хотя правительство делало, казалось бы, все возможное для ее снижения. Лишь начиная с 2011 г. годовая инфляция стала приближаться к 6% (РСЕ, 2012, табл. 25.1). В чем же дело? Нет ли у нынешней российской инфляции каких-то постоянно действующих факторов, побуждающих товаропроизводителей и продавцов повышать цены на свою продукцию?

Попробуем ответить на этот вопрос с помощью экономико-математических моделей. Анализ начнем с микроуровня, поскольку корни нынешней российской инфляции, на наш взгляд, следует искать непосредственно в процессах производства и распределения товаров и услуг, не забывая при этом и о регулирующей роли государства. Сразу оговоримся, что далее будут представлены *теоретические модели*, не претендующие на немедленную практическую реализацию.

2. ОПТИМИЗАЦИЯ ЦЕН ОДНОГО ПРОДУКТА НА СТАБИЛИЗИРУЮЩЕМСЯ РЫНКЕ

2.1. Общее описание модели. Для выявления ценовых тенденций на рынке, находящемся в стадии стабилизации¹, построим модель, описывающую возможное поведение конкурирующих продавцов какого-либо продукта, пользующегося массовым спросом. Будем предполагать, что на некоторой территории реализуют однотипную продукцию несколько независимых продавцов. При этом каждый из них располагает определенными возможностями сбыта своей продукции: сформировавшейся инфраструктурой, сложившейся репутацией у потребителей и т.д. В математической модели эти различия будем характеризовать *долями* v_n и *относительными долями* ω_n продавцов в общем объеме продаж рассматриваемого продукта:

$$v_n(p) = v_n(p)/\Phi, \quad \omega_n(p) = v_n(p)/\sum_{l \neq n} v_l(p), \quad (4)$$

где p – вектор цен, назначаемых разными продавцами на свой продукт; $v_n(p)$ – объемы реализации продукта при этих ценах; Φ – суммарный спрос на данный продукт в денежном выражении; $n, l = 1, \dots, N$ – индексы продавцов. Отметим, что доли v_n и ω_n связаны очевидными соотношениями

$$v_n = \omega_n/(1 + \omega_n), \quad \omega_n = v_n/(1 - v_n). \quad (5)$$

Как показывает практика, цены на почти одинаковую продукцию могут заметно различаться, и, несмотря на эти различия, в каких-то объемах реализуют свой товар все продавцы. В теоретической модели будем придерживаться гипотезы, что *при любых разумных ценах, назначенных разными продавцами на однотипный товар, на стабилизирующемся рынке формируются конкретные соотношения объемов продаж этого товара, остающиеся неизменными до тех пор, пока кто-либо из продавцов не изменит свою цену.*

Очевидно, что чем ниже цена какого-то продавца, тем больше у него шансов реализовать свой товар. Естественнo предположить, что каждый продавец хочет установить такую цену товара, которая обеспечит возможность получить максимально возможный эффект от его реализации. Но чтобы строго решить эту задачу, необходимо как-то формализовать зависимость объемов продаж от назначаемых цен.

Будем считать, что в условиях стабилизирующегося рынка все продавцы применяют самый простой подход: предполагая цены конкурентов неизменными, они рассматривают зависимость объемов реализации только от своих собственных цен. А чтобы наличие конкурентов на ограни-

¹ Под стабилизацией здесь понимается установление определенных соотношений между объемами продаж, приходящихся на долю разных продавцов рассматриваемого продукта.

ченном рынке не исчезло совсем из поля зрения, анализируются не объемы реализации, а относительные доли продаж.

Пусть при существующих ценах $\bar{p}_n$, $n = 1, \dots, N$, относительные доли продаж характеризуются величинами $\bar{\omega}_n$. Взяв эту ситуацию за точку отсчета, продавцы могут представить свое возможное будущее положение, прибегнув к формуле

$$\omega_n(p_n) = \phi_n(p_n/\bar{p}_n)\bar{\omega}_n, \quad (6)$$

где $\phi_n(p_n/\bar{p}_n)$ – корректирующие функции, зависящие от соотношения вновь назначаемых и прежних цен. Если новая цена p_n будет выше существующей цены $\bar{p}_n$, относительная доля продаж уменьшится, а в противном случае, наоборот, возрастет. Чем большим окажется отклонение вновь назначаемой цены от уже существующей, тем большего изменения относительной доли продаж следует ожидать.

Ясно, что в общем случае функции $\phi_n(p_n/\bar{p}_n)$ должны быть строго убывающими, с достаточно широким диапазоном возможных значений – от весьма солидных до близких к нулю. Но их актуальные значения (при относительно небольшой разнице цен) не могут сильно отличаться от единицы. Примем далее, что, имея в виду естественную реакцию потребителей на изменения цен, продавцы будут ориентироваться на *степенные функции*, которые удовлетворяют всем перечисленным выше требованиям:

$$\phi_n(p_n/\bar{p}_n) = (\bar{p}_n/p_n)^{\alpha_n-1}, \quad n = 1, \dots, N. \quad (7)$$

Таким образом, расчетные значения относительных долей продаж при назначении продавцами новых цен в нашей модели будут определяться формулами

$$\omega_n(p_n) = (\bar{p}_n/p_n)^{\alpha_n-1}\bar{\omega}_n. \quad (8)$$

Будем считать, что величины α_n ($\alpha_n > 1$) подбираются продавцами самостоятельно. Индивидуализация этого параметра освобождает нас от необходимости предполагать, что рынок реагирует одинаково на изменения цен любым из продавцов и что все продавцы одинаково оценивают его реакцию. Каждый из них, фиксируя реакцию рынка на изменение своей цены, имеет возможность составить собственное представление о величине α . Если в какой-то момент он изменяет свою цену, а цены конкурентов некоторое время еще остаются прежними, отношение его объема продаж к сумме продаж остальных продавцов должно измениться так, как это предписывает формула (8), причем с таким значением α , которое характеризует реальную реакцию потребителей. В таком случае, зафиксировав изменение своей цены и относительной доли продаж (соответственно $\bar{p}_n \rightarrow \tilde{p}_n$ и $\bar{\omega}_n \rightarrow \tilde{\omega}_n$), продавец может найти значение α_n по формуле

$$\alpha_n = 1 + \log_{(\bar{p}_n/\tilde{p}_n)}(\tilde{\omega}_n/\bar{\omega}_n). \quad (9)$$

2.2. Оптимизация цены одним продавцом. Предположим теперь, что какой-то продавец (обозначим его индексом k) не удовлетворен своим положением на рынке и, назначая цену продукта на предстоящий период, хочет максимизировать ожидаемую прибыль. Если нет чьей-либо монополии или ценового сговора, этому продавцу следует решить задачу:

$$f_{(k)} = p_k x_k - \bar{q}_k x_k \rightarrow \max \quad (10)$$

при условии

$$p_k x_k / (\bar{\Phi} - p_k x_k) = \omega_k = (\bar{p}_k/p_k)^{\alpha_k-1} \bar{\omega}_k, \quad (11)$$

где $\bar{\Phi}$ – суммарный спрос на продукт; x_k – расчетное количество продукта, реализуемого продавцом по цене p_k ; $\bar{q}_k$ – затраты продавца на единицу реализуемой продукции².

Если продавец может варьировать объемы продаж, то задача (10)–(11) сводится к поиску *безусловного экстремума функции одного аргумента* – искомой цены p_k . Действительно, соот-

² Здесь имеются в виду только затраты, пропорциональные объему реализации одного рассматриваемого продукта. Условно-постоянные затраты продавца, относимые ко всем видам реализуемой продукции, в данной задаче не учитываются: предполагается, что на рынке остаются только те продавцы, суммарная прибыль которых, вычисляемая по формуле (10), превышает такие затраты.

ношения (11) позволяют выразить ожидаемый объем продаж и учитываемые затраты продавца в виде

$$p_k x_k = \bar{\Phi} \omega_k / (1 + \omega_k), \quad \bar{q}_k x_k = (\bar{q}_k / p_k) \bar{\Phi} \omega_k / (1 + \omega_k), \quad (12)$$

а эти выражения зависят только от p_k . Подставляя их в (10), получаем

$$f_{(k)} = (1 - \bar{q}_k / p_k) \bar{\Phi} \omega_k / (1 + \omega_k). \quad (13)$$

Производная этой функции представляет собой выражение

$$f'_{(k)} = \left(\frac{\omega'_k (1 + \omega_k) - \omega_k \omega'_k}{(1 + \omega_k)} \left(1 - \frac{\bar{q}_k}{p_k} \right) + \frac{\omega_k}{1 + \omega_k} \frac{\bar{q}_k}{p_k^2} \right) \bar{\Phi}. \quad (14)$$

Учитывая, что $\omega'_k = (1 - \alpha_k)(\bar{p}_k / p_k)^{\alpha_k - 1} \bar{\omega}_k / p_k = (1 - \alpha_k) \omega_k / p_k$, делаем соответствующую подстановку в (14) и, приравняв результат к нулю, получаем уравнение

$$p_k = \bar{q}_k \frac{\alpha_k + \omega_k}{\alpha_k - 1}, \quad (15)$$

или

$$p_k = \bar{q}_k \frac{\alpha_k + (\bar{p}_k / p_k)^{\alpha_k - 1} \bar{\omega}_k}{\alpha_k - 1}. \quad (16)$$

Решением этого уравнения ($\tilde{p}_k$) и будет оптимальное при сложившихся условиях значение новой цены.

Обратим внимание также на тот факт, что одновременно с ценой $\tilde{p}_k$ определяются и ожидаемая относительная доля продаж $\tilde{\omega}_k$, и соответствующая новой цене *оптимальная рентабельность*³:

$$\tilde{\omega}_k = (\tilde{p}_k / \bar{p}_k)^{\alpha_k - 1} \bar{\omega}_k, \quad \tilde{r}_k = \tilde{p}_k / \tilde{q}_k - 1 = \frac{\alpha_k + \tilde{\omega}_k}{\alpha_k - 1} - 1 = \frac{1 + \tilde{\omega}_k}{\alpha_k - 1}. \quad (17)$$

2.3. Стабилизация рынка одного продукта как возможный результат оптимизации цен всеми продавцами. Ничто не мешает предположить, что подобным же образом могут поступать и другие продавцы. Однако возникает вопрос, не повредит ли такая всеобщая оптимизация цен тому состоянию стабилизации, в котором (предположительно) находится рынок. Покажем, что опасаться этого не нужно, поскольку последовательная оптимизация своих цен всеми продавцами как раз и является одним из важных рыночных инструментов, обеспечивающих формирование стабильных соотношений между объемами продаж.

Утверждение. Если на рынке какого-либо продукта выполняются соотношения (8), то при фиксированном спросе $\bar{\Phi}$ и неизменных удельных затратах $\bar{q}_n$ существует и может быть реально достигнуто такое состояние, при котором назначаемые разными продавцами цены на этот продукт устанавливаются на значениях, обеспечивающих каждому продавцу максимизацию его возможной прибыли.

Для доказательства построим итерационный процесс, опирающийся на полученные результаты и приводящий цены разных продавцов к такой стабилизации из произвольного (допустимого) начального состояния. Заранее оговоримся, что описываемый далее процесс не следует рассматривать как полный аналог рыночного поведения. Как и в любой формализуемой процедуре, в нем используется ряд допущений, не всегда реализуемых на практике. Но ни одно из этих допущений не противоречит ни рыночным реалиям, ни гипотезам, использованным в приведенных выше теоретических выкладках. Поэтому сходимость этого процесса может рассматриваться как убедительное доказательство сформулированного выше утверждения.

Перечислим условия, при которых процесс будет приводить к нужному результату.

³ Напомним, что речь идет о рентабельности, рассчитываемой относительно пропорциональных затрат.

Условие А. Наличие не менее двух конкурирующих продавцов, удовлетворяющих рыночный спрос на рассматриваемый продукт.

Условие Б. Положительная рентабельность продаж этого продукта у всех продавцов.

Условие В. Правильная (в пределах допустимой погрешности) оценка продавцами своих долей в общем объеме продаж и реакции потребителей на возможные изменения цен.

Перейдем теперь к непосредственному описанию итерационного процесса. Будем рассматривать случай, когда общей инфляции или дефляции нет, изменяться могут цены только одного выделенного продукта. Используем следующие обозначения: $p_n(t-1)$, $x_n(t-1)$ – цены и физические объемы продукта, реализованного продавцами ($n = 1, \dots, N$) в период $t-1$; $v_n(t-1)$, $\omega_n(t-1)$ – доли и относительные доли продавцов в общем объеме продаж рассматриваемого продукта; $\tilde{v}_n(t)$, $\tilde{\omega}_n(t)$ – ожидаемые значения этих величин, вычисляемые при расчете оптимальных цен на очередной период; $r_n(t-1)$ – рентабельность продукта, реализованного продавцом n по цене $p_n(t-1)$, исчисляемая относительно пропорциональных удельных затрат $\bar{q}_n$; $\tilde{r}_n(t)$ – расчетная рентабельность, соответствующая оптимальной цене $\tilde{p}_n(t)$.

Итерацией, охватывающей период t , будем считать однократное изменение своих цен одним или несколькими (возможно всеми) продавцами продукта и последующую реакцию рынка на это изменение.

Итерация начинается с расчета оптимальных значений цен каждым продавцом. Для этого выполняются следующие операции:

а) расчет долей продавцов в общем объеме продаж рассматриваемого продукта в завершившемся периоде ($v_n(t-1) = p_n(t-1)x_n(t-1)/\bar{\Phi}$) и вычисление относительных долей $\omega_n(t-1)$ по формуле (5);

б) решение уравнений (16) с константами $\bar{p}_n = p_n(t-1)$ и $\bar{\omega}_n = \omega_n(t-1)$, определившимися по результатам предыдущей итерации; оптимальные цены представим в виде

$$\tilde{p}_n(t) = \bar{q}_n \frac{\alpha_n + \tilde{\omega}_n(t)}{\alpha_n - 1}, \quad \tilde{\omega}_n(t) = (p_n(t-1)/\bar{p}_n(t))^{\alpha_n - 1} \omega_n(t-1). \quad (18)$$

После этого вычисляются показатели рентабельности $r_n(t-1) = p_n(t-1)/\bar{q} - 1$ и $\tilde{r}_n(t) = \tilde{p}_n(t)/\bar{q} - 1$ и проверяется условие

$$|\tilde{r}_n(t) - r_n(t-1)| \leq \varepsilon_n. \quad (19)$$

Считается, что если отличие оптимальной рентабельности от ее реально достигнутого значения не превышает допустимой погрешности ε_n , то цену изменять не нужно. В случае изменения цены на период t принимается ее значение, вычисленное в пункте б).

Условие (19) разделяет продавцов на 3 группы: потенциальных повышателей цены $\{n: \tilde{r}_n(t) - r_n(t-1) > \varepsilon_n\} = \bar{N}(t)$, понижателей $\{n: \tilde{r}_n(t) - r_n(t-1) \leq -\varepsilon_n\} = \bar{N}(t)$ и тех, кто считает свою цену оптимальной $\{n: |\tilde{r}_n(t) - r_n(t-1)| \leq \varepsilon_n\} = \bar{N}(t)$. Чтобы понять, как может повести себя итерационный процесс, рассмотрим возможные ситуации.

Ситуация 1. Повышает цену только один продавец (пусть его индекс будет k), цены всех остальных продавцов остаются неизменными. В этом случае, в силу сформулированного выше условия В, реакция рынка в периоде t должна совпасть с той, которая была предусмотрена в расчетах продавца k , полагавшего цены конкурентов неизменными. Его доли продаж $\omega_k(t)$ и $v_k(t)$, уменьшившись по сравнению с $\omega_k(t-1)$ и $v_k(t-1)$, совпадут с расчетными оптимальными значениями. Доли всех остальных продавцов, естественно, возрастут. Таким образом, после завершения итерации будут справедливы соотношения

$$\omega_k(t-1) > \omega_k(t) = \tilde{\omega}_k(t), \quad v_k(t) = \tilde{\omega}_k(t)/(1 + \tilde{\omega}_k(t)) = \tilde{v}_k(t), \quad (20)$$

$$\omega_n(t) > \omega_n(t-1), \quad v_n(t) > v_n(t-1), \quad n \neq k.$$

Ситуация 2. Повышают свои цены сразу несколько продавцов, а цены продавцов, не участвующих в этом повышении, остаются неизменными. Отличие этой ситуации от только что рассмотренной в том, что реакция рынка на изменение цен не совпадет с расчетной. Уменьшение

доли продаж у продавца, повысившего свою цену, окажется несколько меньше расчетного, поскольку одновременное снижение долей продаж конкурентов становится встречным импульсом, тормозящим этот процесс. Поэтому вместо (20) в этом случае будут выполнены соотношения

$$\omega_k(t) > \tilde{\omega}_k(t), \quad v_k(t) > \tilde{v}_k(t). \quad (21)$$

Ситуации 3 и 4 (снижение цены одним или несколькими продавцами при неизменности цен остальных продавцов) в логическом плане повторяют ситуации 1 и 2. Разница лишь в направленности возникающих изменений. В результате в ситуации 3 будут выполняться соотношения

$$\begin{aligned} \omega_k(t-1) < \omega_k(t) = \tilde{\omega}_k(t), \quad v_k(t) = \tilde{\omega}_k(t)/(1 + \tilde{\omega}_k(t)) = \tilde{v}_k(t), \\ \omega_n(t) < \omega_n(t-1), \quad v_n(t) < v_n(t-1), \quad n \neq k, \end{aligned} \quad (22)$$

а в ситуации 4 –

$$\omega_k(t) < \tilde{\omega}_k(t), \quad v_k(t) < \tilde{v}_k(t). \quad (23)$$

Ситуация 5. Повышение цен одними и снижение цен другими продавцами. Возможные в этой ситуации изменения долей продаж определяются только с привлечением количественных характеристик исходного состояния рынка. В одних случаях будут доминировать повышатели, в других – понижатели цен.

Учитывая проведенный анализ, разделим процесс на две стадии. Примем, что *на первой стадии активны только повышатели цен, а остальные продавцы занимают выжидательную позицию*. Тогда мы будем иметь дело только с ситуациями 1 и 2.

Заметим, что такое поведение продавцов возможно и на практике, поскольку в нем есть прямая экономическая выгода. Когда кто-либо повышает свою цену, доли продаж всех остальных продавцов возрастают. А значит, увеличивается и их прибыль, если назначенные раньше цены обеспечивали положительную рентабельность. Отметим также, что устанавливаемый нами приоритет повышательной тенденции вполне согласуется с современными теоретическими представлениями о различной жесткости цен в сторону повышения и в сторону понижения (Ицхоки, 2008).

Проанализируем последствия итераций, выполняемых на первой стадии процесса.

Из соотношений (20)–(21) нетрудно получить, что пока цены повышаются, доли продаж и относительные доли продавцов, входящих в группы $\tilde{N}(t)$ и $\tilde{N}(t)$, ни на какой итерации не могут оказаться ниже оптимальных значений:

$$v_n(t+\tau) \geq \tilde{v}_n(t), \quad \omega_n(t+\tau) \geq \tilde{\omega}_n(t), \quad n \in \tilde{N}(t) \cup \tilde{N}(t), \quad t = 1, 2, \dots; \quad \tau = 0, 1, \dots \quad (24)$$

Отсюда следует, что продавец n , оказавшись в объединенной группе $\tilde{N} = \tilde{N}(t) \cup \tilde{N}(t)$, в дальнейшем не может ее покинуть, поскольку для этого необходимо (см. (18)) выполнение условия $\omega_n(t) < \tilde{\omega}_n(t)$. Таким образом, группа $\tilde{N}(t)$ никак не может опустеть; наоборот, она может пополниться продавцами из группы $\tilde{N}(t)$, чьи оптимальные цены на какой-то итерации окажутся больше назначенных ранее значений. А это означает, что первая стадия описываемого процесса будет продолжаться до тех пор, пока все участники объединенной группы $\tilde{N}(t)$ не окажутся в группе продавцов, считающих свои цены оптимальными. Убедиться в том, что рано или поздно это произойдет, можно доказав следующий принципиальный факт.

Утверждение. При неограниченном продолжении описанной стадии процесса все повышаемые цены устремляются к конечным пределам.

Доказательство. Неограниченное продолжение первой стадии процесса возможно лишь в том случае, когда имеется не менее двух повышателей цен (иначе мы оказываемся в ситуации 1, не получающей продолжения). Выберем наугад какого-либо повышателя (обозначим его индексом k) и убедимся в том, что его цены $\tilde{p}_k(t)$ имеют конечный предел.

Из (18) следует, что цены $\tilde{p}_k(t)$ могут расти только при увеличении расчетных значений относительных долей продаж $\tilde{\omega}_k(t)$. Следовательно, пока продолжается повышение цен, выполняются неравенства

$$\tilde{\omega}_k(t_{i+1}^k) > \tilde{\omega}_k(t_i^k), \quad i = 1, 2, \dots, \quad (25)$$

где t_i^k – номера итераций, на которых продавец k повышает свою цену. Чтобы доказать наличие конечного предела у цен $\tilde{p}_k(t)$, достаточно убедиться в том, что возрастающая последовательность $\{\tilde{\omega}_k(t_i^k)\}$ ограничена сверху. Сделаем это, показав ограниченность сопряженной последовательности $\{\tilde{\omega}_k(t_i^k)\}$, с которой у величин $\tilde{\omega}_k(t_i^k)$ имеется прямая формульная связь (см. (20)).

Так как $\sum_n v_n(t) = 1$, $t = 1, 2, \dots$, можем записать очевидные неравенства:

$$v_k(t) \leq 1 - v_m(t) \leq v_k^* = 1 - \tilde{v}_m(t_1^m), \quad t > t_1^m, \quad m \neq k, \quad (26)$$

где m – индекс какого-либо другого повышателя цен, t_1^m – номер итерации, на которой этот продавец первый раз поднял свою цену. Справедливости (26) достаточно, чтобы утверждать, что верны неравенства

$$\tilde{\omega}_k(t_i^k) \leq \frac{v_k^*}{1 - v_k^*}, \quad t_i^k > t_1^m. \quad (27)$$

То есть возрастающая последовательность $\{\tilde{\omega}_k(t_i^k)\}$ ограничена сверху конкретным положительным числом. А это означает, что ограничена и последовательность $\{\tilde{p}_k(t_i^k)\}$, и, следовательно, ее предел $\tilde{p}_k$ конечен.

Поскольку продавец k был выбран произвольно, установленный факт относится и к любому другому повышателю цен. Сформулированное выше утверждение доказано.

Существование пределов $\tilde{p}_n$, $n \in \tilde{N}(t) \bigcup \tilde{N}(t)$, позволяет утверждать, что первая стадия процесса завершается за конечное число шагов. Для любого наперед заданного ε найдется порядковый номер $i_k(\varepsilon)$ повышения цены продавцом k , определяющий момент $t_{i_k(\varepsilon)}^k$, начиная с которого будут выполнены неравенства

$$\tilde{p}_k - p_k(t_{i_k(\varepsilon)}^k + \tau) < \varepsilon, \quad \tau = 1, 2, \dots \quad (28)$$

И, разумеется, будут справедливы более слабые неравенства

$$p_k(t_{i_k(\varepsilon)}^k + \tau + 1) - p_k(t_{i_k(\varepsilon)}^k + \tau) < \varepsilon, \quad \tau = 1, 2, \dots \quad (29)$$

Нетрудно сделать вывод, что фигурирующая в (19) разность соответствующих этим ценам показателей рентабельности – величина бесконечно малая. Цена продавца k будет считаться оптимальной, как только начнет выполняться условие (29) для $\varepsilon = \bar{q}_k \varepsilon_k$. А выбрав $\varepsilon = \min_n \{\bar{q}_n \varepsilon_n\}$, $t_* = \max_n \{t_{i_n(\varepsilon)}^n\}$, мы обеспечим, начиная с момента $t_* + 1$, выполнение условия (19) для всех продавцов, повышавших свои цены.

Если после того как повышение цен прекратилось, группа $\tilde{N}(t_* + 1)$ непуста, начинается вторая стадия процесса. Входящие в эту группу продавцы будут снижать свои цены. Рыночные доли остальных продавцов станут уменьшаться, и они также могут оказаться в числе понижателей цен. Сформируются убывающие последовательности $\{\tilde{v}_n(t_i^n)\}$, $\{\tilde{\omega}_n(t_i^n)\}$ и $\{p_n(t_i^n)\}$, $n = 1, \dots, N$, $i = 1, 2, \dots$. При этом группа потенциальных повышателей ($\tilde{N}(t_* + 1)$) останется пустой, поскольку рыночные доли продавцов, не участвующих в снижении цен, теперь будут только уменьшаться. Убедиться, что и на этом этапе цены всех продавцов устремляются к отличным от нуля пределам, совсем несложно, поскольку возможные значения назначаемых цен ограничены снизу величинами $\bar{q}_n \alpha_n / (\alpha_n - 1)$, $n = 1, \dots, N$. Следовательно, и вторая стадия процесса после некоторого числа итераций будет завершена. Полученные на этом этапе значения цен будут уже окончательными.

Итак, доказано, что при стабильном рыночном спросе и отсутствии общей инфляции реализация описанного процесса приближает цены всех продавцов к предельным значениям, после чего изменение этих цен прекращается. Соответственно, стабилизируются и доли продаж. Под-

черкнем, что эта *стабилизация реализуется не при одинаковых, а скорее всего при различных ценах продавцов*. Естественно предположить, что при отсутствии шоковых воздействий целью дальнейшего рыночного поведения продавцов на какое-то время может стать *удержание оптимальных рентабельностей*.

Поскольку уравнения (18), определяющие значения оптимальных цен, не содержат показателя суммарного объема спроса $\bar{\Phi}$, получаемые значения цен (а значит, и соответствующие этим ценам показатели рентабельности, и оптимальные соотношения объемов продаж конкретных продавцов) не зависят от этой величины. Другое дело – изменение удельных затрат $\bar{q}_n$. Увеличение или, наоборот, уменьшение этого показателя у какого-либо продавца может существенно повлиять на цену его продукта и, соответственно, на рыночную позицию. Единственный возможный случай, когда при изменении удельных затрат рыночные доли продавцов остаются неизменными – это синхронное изменение их цен пропорционально росту или снижению удельных затрат при том условии, что и сами удельные затраты у всех продавцов изменяются тоже пропорционально. Это весьма жесткое условие, но именно такая картина может возникать при плавной текущей инфляции. Учитывая, что технологические затраты на один и тот же продукт по своей структуре не могут различаться слишком сильно, влияние инфляции на цены разных продавцов должно быть также почти одинаковым. В таком случае *продавцам, стремящимся реализовать оптимальные рентабельности своих продаж при общем росте цен, наиболее выгодно периодически пересматривать свои цены, повышая их в темпе инфляции*. Этой гипотезы мы и будем далее придерживаться.

3. МНОГОПРОДУКТОВАЯ МОДЕЛЬ

Перейдем к анализу возможной ценовой динамики на многопродуктовом рынке. Для этого построим модель ценообразования, учитывающую не только взаимоотношения продавцов и покупателей продуктов, но и все другие этапы формирования цен. По своей структуре это будет *матричная модель*, напоминающая межотраслевой баланс. Однако вместо традиционных отраслей в ней будут фигурировать конкретные *предприятия и продукты*, а наше внимание будет сосредоточено на ценовых соотношениях. Некоторый набор продуктов и услуг будет использован для определения текущего уровня цен⁴.

Основное предназначение описываемой далее модели – *выявить факторы, которые могут породить и поддерживать инфляцию (или дефляцию) в условиях стабилизирующейся экономики, при отсутствии шоковых воздействий*. Подчеркнем, что строится *теоретическая модель*, не претендующая на полное воспроизведение всех рыночных реалий. Ряд важных атрибутов экономики (таких как инвестиции, функционирование финансового сектора) в явном виде не рассматриваются. Также не будет анализироваться какая-либо производственная или распределительная динамика (за исключением специально исследуемых узких направлений). Моделируется лишь *ценовое поведение субъектов экономики* – производителей и торговцев, стремящихся реализовать *оптимальную рентабельность* своей продукции и оказываемых услуг.

С помощью такой модели предполагается получить ответ на два вопроса:

- 1) какую тенденцию в ценообразовании порождают уже сформировавшиеся производственные и распределительные отношения;
- 2) какие меры вмешательства в сложившуюся ситуацию могут изменить (устранить, смягчить или усилить) эту тенденцию.

Образно выражаясь, можно сказать, что предлагаемая модель должна оценивать *инфляционный потенциал* существующей производственно-распределительной системы, а также влияние на этот потенциал тех или иных немонетарных факторов – технологических и организационных усовершенствований, конкуренции, налоговой политики и других регулирующих воздействий государства.

⁴ В этот набор наряду с предметами потребления может быть включена также и продукция производственного назначения.

Поскольку термин “инфляционный потенциал” не относится к числу общепринятых, уточним, что он обозначает в данной статье.

Определение. *Инфляционным потенциалом* моделируемой производственно-распределительной системы будем называть стационарный показатель годовой инфляции, формирующийся при последовательном повторении актов ценообразования, зафиксированных в некотором базовом периоде и воспроизводимых в условиях:

- 1) сохранения используемых технологий и рыночных взаимосвязей;
- 2) отсутствия денежных шоков;
- 3) сохранения сформировавшихся в базовом периоде представлений всех участников о желаемой рентабельности их товаров и услуг.

Ясно, что на практике весь комплекс перечисленных условий вряд ли может строго соблюдаться. Поэтому слова о “последовательном повторении актов ценообразования” следует относить не к реальной экономической динамике, а только к моделируемой расчетной процедуре.

3.1. Построение модели. Модель формирования цен должна охватывать производственные процессы, транспортировку продуктов и распределение их по торговым и другим предприятиям. Поэтому будем считать, что в ней представлены все экономические субъекты, ответственные за назначение цен (имеются в виду, главным образом, крупные промышленные, сельскохозяйственные, транспортные и торговые предприятия, определяющие ценовую политику).

Основу фигурирующих в модели продуктов и услуг составляет та продукция, по которой определяется текущий индекс цен. Затем к этому списку добавляются продукты и услуги, первоначально в него не вошедшие, однако играющие заметную роль в производстве, транспортировке или реализации уже учтенной продукции. Процесс продолжается до тех пор, пока за пределами формируемого списка не останется продукции, роль которой в ценообразовании может считаться существенной.

Поскольку модель носит теоретический характер, полагаем доступной всю необходимую информацию о ценах, затратах, производстве и распределении продуктов и услуг в том или ином периоде, причем все эти данные могут быть представлены с любой степенью детализации. В частности, предполагается, что все виды учитываемых в модели затрат могут быть разнесены по продуктам и услугам, производимым или реализуемым включенными в модель предприятиями.

При выделении ценовых позиций примем во внимание, что непосредственное влияние на цены могут оказывать факторы, связанные с репутацией фирм-производителей и продавцов, а также место и время реализации продукции. Поэтому продукты и услуги в модели будут различаться не только по наименованиям, но и по этим дополнительным признакам. Чтобы оттенить такие различия, в представленном далее формализованном описании модели все цены снабжены тремя индексами: индексом наименования продукта или услуги (нижний индекс); индексом продавца или производителя, назначающего цену (верхний индекс); указателем момента времени, к которому относится данная цена (указатель располагается справа в круглых скобках).

Для построения нормативной базы модели необходимо определить базовый период.

Предполагается, что он может быть выбран так, чтобы в нем:

- а) не было кризисных явлений и наблюдалась лишь незначительная производственная динамика;
- б) не нарушались установившиеся связи между производителями и потребителями продукции;
- в) все учтенные товаропроизводители и продавцы хотя бы раз изменяли свои цены.

В современной России это мог бы быть, например, какой-то посткризисный год, прошедший без экономических потрясений, с плавно текущей инфляцией.

Базовый период (далее – год) разобьем на ряд последовательных интервалов (например, месяцев или кварталов). Такое разбиение позволит нам отразить в модели зависимость некоторых технологий от времен года, а также учесть, что цены на разные виды продукции изменяются в течение года с неодинаковой частотой. В каждом интервале цены и технологии считаются не-

изменными; но любые два соседних интервала могут отличаться как значениями цен, так и технологиями. Все дальнейшие моделируемые события будем привязывать к выделенным интервалам, обозначив их порядковые номера индексом $\tau = 1, \dots, T$.

Для всех выделенных интервалов, а также для интервала $\tau = 0$, предшествующего базовому периоду, полагаем известными все цены и физические объемы продукции, реализуемой на потребительском рынке или поставляемой предприятиям для производственных нужд. Считаем известными и все затраты предприятий, связанные с производством или реализацией той или иной продукции. В показателях затрат будем выделять *расходы на приобретение отечественных продуктов и услуг* (детализируются до принятой в модели номенклатуры), *расходы на приобретение импортируемой продукции* (эти расходы не детализируются), а также *расходы на оплату труда*. Все остальные виды расходов (в том числе налоговые платежи, оплата услуг посредников, выплаты процентов по кредитам) отнесем к прочим расходам.

Пусть T_n^l – множество индексов интервалов базового периода, в которых предприятие l назначало новую цену на продукт n . Имея в виду конструируемую вычислительную процедуру, примем следующую формулу стоимости продукции в базовом периоде:

$$p_n^l(\tau)x_n^l(\tau) = \begin{cases} (1+r_n^l(\tau)) \left(\sum_{k,m} p_m^k(\tau-1)x_{mn}^{kl}(\tau) + (v_n^l(\tau) + w_n^l(\tau) + z_n^l(\tau))x_n^l(\tau) \right), & \tau \in T_n^l, \\ p_n^l(\tau-1)x_n^l(\tau), & \tau \notin T_n^l. \end{cases} \quad (30)$$

Здесь $x_n^l(\tau)$ – физический объем продукции, реализуемой предприятием l за время, соответствующее интервалу τ ; $x_{mn}^{kl}(\tau)$ – физический объем потребляемой при этом продукции вида m , приобретенной у предприятия k ; $p_n^l(\tau)$ и $p_m^k(\tau-1)$ – цены этих видов продукции, действующие в интервалах τ и $\tau-1$; $v_n^l(\tau)x_n^l(\tau)$ – оплата импорта; $w_n^l(\tau)x_n^l(\tau)$ – оплата труда; $z_n^l(\tau)x_n^l(\tau)$ – оплата прочих расходов, относимых на продукцию $x_n^l(\tau)$. Наконец, величина $r_n^l(\tau)$ характеризует рентабельность продукции вида n , которую стремится обеспечить ее производитель (или продавец) в интервале τ .

Желаемая рентабельность может существенно отличаться от фактической. Наличие инфляции в базовом периоде свидетельствует о том, что при назначении цен предприятия ориентировались не на достигнутые, а на более высокие показатели рентабельности. Например, для предприятий, реализующих продукты массового спроса, актуальными могли быть показатели оптимальной рентабельности, рассмотренные в разд. 2. Будем предполагать, что и все остальные участники рынка имели свои собственные представления о том, какова должна быть рентабельность их продуктов, услуг и торговых операций. Нетрудно убедиться, что, располагая перечисленной выше информацией и основываясь на формуле (30), значения показателей желаемой рентабельности в базовом периоде можно найти для всех l , n и τ .

Для вычислительного алгоритма несколько изменим формулу (30), осуществив переход от цен и объемных показателей к *индексам цен и нормативам*. Введем следующие обозначения:

$$\begin{aligned} \pi_n^l(\tau) &= p_n^l(\tau)/p_n^l(0); & \rho_n^l(\tau) &= v_n^l(\tau)/v_n^l(0); \\ \mu_n^l(\tau) &= w_n^l(\tau)/w_n^l(0); & \eta_n^l(\tau) &= z_n^l(\tau)/z_n^l(0); \\ a_{mn}^{kl}(\tau) &= \frac{p_m^k(0)x_{mn}^{kl}(\tau)}{p_n^l(0)x_n^l(\tau)}, & \tau &= 1, \dots, T; & \bar{v}_n^l &= \frac{v_n^l(0)}{p_n^l(0)}; & \bar{w}_n^l &= \frac{w_n^l(0)}{p_n^l(0)}; & \bar{z}_n^l &= \frac{z_n^l(0)}{p_n^l(0)}. \end{aligned} \quad (31)$$

Подставляя эти величины в (30), получим

$$\pi_n^l(\tau) = \begin{cases} (1+r_n^l(\tau)) \left(\sum_{k,m} \pi_m^k(\tau-1)a_{mn}^{kl}(\tau) + \rho_n^l(\tau)\bar{v}_n^l + \mu_n^l(\tau)\bar{w}_n^l + \eta_n^l(\tau)\bar{z}_n^l \right), & \tau \in T_n^l, \\ \pi_n^l(\tau-1), & \tau \notin T_n^l. \end{cases} \quad (32)$$

Построим расчетную процедуру, следуя данному выше определению инфляционного потенциала. А именно: будем последовательно пересчитывать цены предприятий, сохраняя без изме-

нения графики назначения новых цен (множества T_n^l) и показатели желаемой рентабельности $r_n^l(\tau)$.

Формула (32), как и (30), описывает только то, что происходило в базовом периоде. Чтобы рассчитать последующие изменения цен, необходимо от индексов $\tau \leq T$ перейти к индексам $t = T + 1, T + 2, \dots$ и определить величины $a_{mn}^{kl}(t), \rho_n^l(t), \mu_n^l(t), \eta_n^l(t)$ за пределами базового периода.

Как видно из формулы (30), продуктовая часть затрат связана с ценами непосредственно. Но и другие их виды также не могут сохраняться в неприкосновенности, поскольку и заработная плата, и затраты на импортируемую продукцию, и прочие расходы предприятий находятся в сильной зависимости от ценовой динамики. Учитывая такую зависимость, все эти виды затрат свяжем с общим уровнем цен. А именно: взяв за основу показатели базового периода, будем их индексировать, используя для этого связываемые с конкретными предприятиями и видами затрат *однородные линейные функции* $\psi_l^{(\rho)}, \psi_l^{(\mu)}, \psi_l^{(\eta)}$, аргументами которых будут служить вычисляемые индексы цен. В общем виде такую индексацию можно выразить формулами:

$$\begin{aligned} \rho_n^l(t) &= \frac{\psi_l^{(\rho)}(\pi(t-1))}{\psi_l^{(\rho)}(\pi(\tau(t-1)))} \rho_n^l(\tau(t-1)), \quad \mu_n^l(t) = \frac{\psi_l^{(\mu)}(\pi(t-1))}{\psi_l^{(\mu)}(\pi(\tau(t-1)))} \mu_n^l(\tau(t)), \\ \eta_n^l(t) &= \frac{\psi_l^{(\eta)}(\pi(t-1))}{\psi_l^{(\eta)}(\pi(\tau(t-1)))} \eta_n^l(\tau(t)), \quad t = 1, \dots, T, T+1, \dots; \tau(t) = t - [t \div T]T, \end{aligned} \quad (33)$$

где « $\div$ » – операция целочисленного деления.

Не конкретизируя всех функций ψ , примем, что *индексация заработной платы производится пропорционально обобщенному индексу цен $\bar{\pi}(t)$* :

$$\psi_l^{(\mu)}(\pi(t)) = \beta_l^{(\mu)}(\tau(t)) \bar{\pi}(t) = \sum_{l,n} \pi_n^l(t) \bar{y}_n^l / \sum_{l,n} \pi_n^l(0) \bar{y}_n^l, \quad (34)$$

где $\bar{y}_n^l$ – физические объемы продукции, учитываемые при расчете уровня цен; $\beta_l^{(\mu)}(\tau(t))$ – константы, определяемые для интервалов базового периода. И поскольку оплата труда является неизменным атрибутом как производства, так и торговли, то *все продукты, определяющие темп инфляции, окажутся представленными в затратах каждого предприятия, производящего или реализующего тот или иной продукт*.

После того как функции $\psi(\pi(t))$ заданы, все непродуктовые затраты за пределами базового периода могут быть представлены в виде

$$\begin{aligned} \rho_n^l(t) \bar{v}_n^l &= \sum_{k,m} \pi_m^k(t-1) c_{mn}^{kl}(\tau(t)); \quad \mu_n^l(t) \bar{w}_n^l = \sum_{k,m} \pi_m^k(t-1) d_{mn}^{kl}(\tau(t)); \\ \eta_n^l(t) \bar{z}_n^l &= \sum_{k,m} \pi_m^k(t-1) g_{mn}^{kl}(\tau(t)), \end{aligned} \quad (35)$$

где $c_{mn}^{kl}(\tau(t)), d_{mn}^{kl}(\tau(t))$ и $g_{mn}^{kl}(\tau(t))$ – константы, связанные с интервалами базового периода и с индексирующими функциями ψ . Так, при данном выше определении функций $\psi_l^{(\mu)}$ (см. (34)) соответствующие этим функциям величины $d_{mn}^{kl}(\tau(t))$ определяются формулами:

$$d_{mn}^{kl}(\tau(t)) = \bar{y}_m^k \mu_n^l(\tau(t)) / \sigma_{(\mu)}(\tau(t-1)), \quad \sigma_{(\mu)}(\tau(t-1)) = \sum_{s,i} \pi_i^s(\tau(t-1)) \bar{y}_i^s. \quad (36)$$

Сделав соответствующие подстановки, формулу (32) преобразуем в

$$\pi_n^l(t) = \begin{cases} (1 + r_n^l(\tau(t))) \left(\sum_{k,m} \pi_m^k(t-1) (a_{mn}^{kl}(\tau(t)) + c_{mn}^{kl}(\tau(t)) + d_{mn}^{kl}(\tau(t)) + g_{mn}^{kl}(\tau(t))) \right), & \tau(t) \in T_n^l, \\ \pi_n^l(t-1), & \tau(t) \notin T_n^l, \quad \tau(t) = t - [t \div T]T. \end{cases} \quad (37)$$

Неизвестными теперь остаются только ценовые индексы $\pi_n^l(t)$.

Обозначим сумму коэффициентов при $\pi_m^k(\tau - 1)$ через $b_{mn}^k(\tau)$ и упростим индексацию коэффициентов и переменных. А именно: всем парам (k, m) и (l, n) , обозначающим реальные продукты или услуги, поставим в соответствие традиционные индексы i и j . Тогда формула (37) предстанет в удобном для дальнейших операций виде

$$\pi_j(t) = \begin{cases} (1 + r_j(\tau(t))) \sum_i b_{ij}(\tau(t)) \pi_i(t-1), & \tau(t) \in T_j, \\ \pi_j(t-1), & \tau(t) \notin T_j, \quad \tau(t) = t - [t \div T]T. \end{cases} \quad (38)$$

Введем в рассмотрение матрицу $\tilde{B}(\tau(t))$, у которой столбцы, соответствующие изменяемым ценам ($j \in J(\tau(t))$), состоят из коэффициентов $b_{ij}(\tau(t))(1 + r_j(\tau(t)))$, а все остальные столбцы – единичные орты. Тогда применение формулы (38) к индексам цен может быть представлено как умножение вектора $\pi(t-1)$ на эту матрицу:

$$\pi(t) = \pi(t-1) \tilde{B}(\tau(t)), \quad t = 1, \dots, T+1, \dots \quad (39)$$

Последовательное применение формулы (39) порождает циклический процесс, главными наблюдаемыми показателями в котором становятся годовые темпы инфляции. И если базовый период равен одному году, эти темпы определяются формулой

$$y(k) = \bar{\pi}(kT) / \bar{\pi}((k-1)T) - 1, \quad k = 1, 2, \dots, \quad (40)$$

где $\bar{\pi}(kT)$ и $\bar{\pi}((k-1)T)$ – обобщенные индексы цен, определяемые согласно (34).

Изменения индексов цен, соответствующие (40), получаются в результате последовательного выполнения (39) для $t = (k-1)T + \tau$, $\tau = 1, \dots, T$, что равносильно умножению вектора $\pi((k-1)T)$ на произведение матриц $\tilde{B}(\tau)$:

$$\pi(kT) = \pi((k-1)T) \prod_{\tau=1}^T \tilde{B}(\tau) = \pi((k-1)T) \tilde{B}_{(1)}, \quad k = 1, 2, \dots \quad (41)$$

Поэтому для анализа динамики показателей годовой инфляции необходимо выяснить, какими свойствами обладает матрица-произведение $\tilde{B}_{(1)}$.

Все элементы этой матрицы неотрицательны. Помимо этого матрица $\tilde{B}_{(1)}$ обладает и еще одним важным свойством: она принадлежит классу так называемых *неразложимых матриц*, гарантирующих *прямую или косвенную взаимозависимость любой пары переменных*, связываемых с их строками или столбцами. Это свойство матрицы $\tilde{B}_{(1)}$ уже далеко не очевидно. Тем не менее сейчас, чтобы не нарушать общей логики изложения, примем этот факт как данность (его обоснование см. в Приложении).

Согласно теореме Фробениуса–Перрона неотрицательная неразложимая матрица имеет положительное собственное число $\hat{\lambda}$ такое, что модули всех остальных собственных чисел этой матрицы не превосходят этого числа. Числу $\hat{\lambda}$ отвечает единственный (с точностью до скалярного множителя) собственный вектор, все координаты которого ненулевые и одного знака (т.е. его можно выбрать положительным)⁵. Поэтому у матрицы $\tilde{B}_{(1)}$ есть и перроново собственное число $\hat{\lambda}(\tilde{B}_{(1)})$, и соответствующий этому числу строго положительный собственный вектор-строка $\nu(\tilde{B}_{(1)})$.

Возьмем за отправную точку момент $t = 0$, предшествующий базовому периоду, и соответствующие этому моменту единичные индексы цен $\pi(0) = (1, 1, \dots, 1)$. Применяя формулу (41), получим последовательность векторов $\pi(kT)$, $k = 1, 2, \dots$, определяемых равенством

$$\pi(kT) = \pi(0) (\tilde{B}_{(1)})^k, \quad k = 1, 2, \dots \quad (42)$$

⁵ Данная формулировка теоремы взята из (Ашманов, 1984, с. 29). Более точно следовало бы сказать о паре собственных векторов одного знака, соответствующей собственному числу $\hat{\lambda}(\tilde{B}_{(1)})$ – векторе-столбце $u(\tilde{B}_{(1)})$ и векторе-строке $\nu(\tilde{B}_{(1)})$.

Из формулы видно, что все сводится к последовательному умножению положительного вектора $\pi(0)$ на одну и ту же квадратную, неотрицательную неразложимую матрицу $\vec{B}_{(1)}$. Такой процесс был подробно рассмотрен в (Леонов, Медницкий и др., 2012), и доказано, что его нормированным результатом будут векторы, сходящиеся к собственному вектору используемой матрицы, соответствующему ее наибольшему по модулю собственному числу. Применительно к нашей ситуации это означает, что *в ненормированном виде векторы, возникающие на очередном шаге процесса, будут удовлетворять равенству*

$$\pi(kT) = \hat{\lambda}(\vec{B}_{(1)})\pi((k-1)T) + \Delta\pi(0, k), \quad k = 1, 2, \dots, \quad (43)$$

где $\Delta\pi(0, k)$ – вектор с компонентами бесконечно малыми относительно соответствующих компонент векторов $\pi(kT)$ и $\pi((k-1)T)$. Таким образом, начиная с некоторого момента ($k = k^* + 1, k^* + 2, \dots$) все компоненты векторов $\pi(kT)$ и $\pi((k-1)T)$ будут изменяться практически строго пропорционально, и коэффициентом этой пропорциональности будет $\hat{\lambda}(\vec{B}_{(1)})$ – максимальное собственное число матрицы $\vec{B}_{(1)}$.

Наблюдаемый процесс может оказаться как инфляционным, так и дефляционным, в зависимости от того, большим или меньшим единицы будет это число. Если же оно равно единице, процесс сходится к конечному собственному вектору, и изменение индексов цен прекратится. То есть результатом процесса будет отыскание числа $\hat{\lambda}(\vec{B}_{(1)})$, превышение которого над единицей полностью соответствует данному выше определению инфляционного потенциала.

Если за точку отсчета взять не $t = 0$, а какой-то другой момент $t_0 < T$, то в формуле (42) вместо $\vec{B}_{(1)}$ будет фигурировать другое произведение матриц

$$\vec{B}_{(t_0+1)} = \prod_{\tau=t_0+1}^T \vec{B}(\tau) \prod_{\tau=1}^{t_0} \vec{B}(\tau). \quad (44)$$

Собственные векторы матриц $\vec{B}_{(1)}$ и $\vec{B}_{(t_0+1)}$, разумеется, могут различаться. Однако эти различия не коснутся максимального собственного числа.

Утверждение. Матрицы $\vec{B}_{(1)}$ и $\vec{B}_{(t_0+1)}$ имеют одно и то же максимальное собственное число.

Доказательство. В соответствии с (43) изменение уровня цен за периоды T с начальной точкой отсчета t_0 может быть описано соотношениями

$$\pi(t_0 + kT) = \hat{\lambda}(\vec{B}_{(t_0+1)})\pi(t_0 + (k-1)T) + \Delta\pi(t_0, k), \quad k = 1, 2, \dots, \quad (45)$$

где $\hat{\lambda}(\vec{B}_{(t_0+1)})$ – наибольшее собственное число матрицы $\vec{B}_{(t_0+1)}$, а $\Delta\pi(t_0, k)$ – вектор, все компоненты которого являются бесконечно малыми по отношению к соответствующим компонентам векторов $\pi(t_0 + kT)$ и $\pi(t_0 + (k-1)T)$.

Умножим все векторы в (43) справа на $\prod_{\tau=1}^{t_0} \vec{B}(\tau)$:

$$\pi(kT) \prod_{\tau=1}^{t_0} \vec{B}(\tau) = \hat{\lambda}(\vec{B}_{(1)})\pi((k-1)T) \prod_{\tau=1}^{t_0} \vec{B}(\tau) + \Delta\pi(0, k) \prod_{\tau=1}^{t_0} \vec{B}(\tau). \quad (46)$$

Из формулы (39), определяющей элементарные шаги процесса, следует, что

$$\pi(kT) \prod_{\tau=1}^{t_0} \vec{B}(\tau) = \pi_0(t_0 + kT), \quad \pi((k-1)T) \prod_{\tau=1}^{t_0} \vec{B}(\tau) = \pi(t_0 + (k-1)T). \quad (47)$$

Делая соответствующие подстановки в (46), получим

$$\pi(t_0 + kT) = \hat{\lambda}(\vec{B}_{(1)})\pi(t_0 + (k-1)T) + \Delta\pi(0, k) \prod_{\tau=1}^{t_0} \vec{B}(\tau). \quad (48)$$

Вычитая (48) из (47), приходим к равенству:

$$\hat{\lambda}(\vec{B}_{(1)}) - \hat{\lambda}\vec{B}_{(t_0+1)})\pi((t_0 + (k-1)T) = \Delta\pi(t_0, k) - \Delta\pi(0, k) \prod_{\tau=1}^{t_0} \tilde{B}(\tau). \quad (49)$$

Поскольку произведение $\prod_{\tau=1}^{t_0} \tilde{B}(\tau)$ содержит только константы, все компоненты векторов $\Delta\pi(0, k) \prod_{\tau=1}^{t_0} \tilde{B}(\tau)$ являются, как и компоненты $\Delta\pi(t_0, k)$, бесконечно малыми относительно индексов цен:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\Delta\pi_j(0, k) \prod_{\tau=1}^{t_0} \tilde{B}(\tau) - \Delta\pi_j(t_0, k)}{\pi_j(t_0 + (k-1)T)} = 0, \quad j \in J. \quad (50)$$

Следовательно, справедливость (49) возможна лишь при $\hat{\lambda}(\vec{B}_{(1)}) = \hat{\lambda}\vec{B}_{(t_0+1)}$, что и требовалось доказать.

Следствие. Одинаковые максимальные собственные числа имеют все матрицы $\vec{B}_{(\tau)}$, $\tau = 1, \dots, T$.

Установленный факт на практике означает, что *темпы годовой инфляции, вызванной только ростом текущих издержек, не зависят от момента его фиксации*. Отношение уровней цен, скажем, сентября или августа к уровням цен одноименных месяцев прошлого года должно быть приблизительно таким же, как и отношение, вычисляемое для декабррей. Как иллюстрацию приведем соотношение потребительских цен в РФ в первом полугодии 2011 г. и первом полугодии 2010 г., когда, по-видимому, кроме роста текущих издержек, никаких других причин, провоцирующих инфляцию, не было (см. таблицу).

Таблица. Соотношение индексов потребительских цен (тарифов) в 2010–2011 гг.⁶

Месяц	Индексы 2010 г.	Индексы 2011 г.	Соотношение индексов 2011 и 2010 г.
Январь	100,00	109,69	1,097
Февраль	100,90	110,57	1,096
Март	101,51	111,23	1,096
Апрель	101,81	111,67	1,097
Май	102,32	112,23	1,097
Июнь	102,73	112,46	1,095

4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИНФЛЯЦИЮ ИЗДЕРЖЕК

Основываясь на построенной модели, попробуем теперь определить, какие немонетарные факторы могут провоцировать инфляцию издержек и какие меры торможения такой инфляции могут быть предложены.

Поскольку ожидаемый темп инфляции издержек характеризуется максимальным собственным числом матриц $\vec{B}_{(\tau)}$, устранение основных причин такой инфляции так или иначе должно быть связано с уменьшением этого числа. А это может быть достигнуто только в результате уменьшения хотя бы некоторых элементов указанных матриц.

Напомним (см. формулы (37)–(39), (41)), что матрицы $\vec{B}_{(\tau)}$ получаются в результате перемножения матриц $\vec{B}(\tau)$, значимые элементы которых являются суммарными удельными затратами предприятий на единицу того или иного продукта, взятыми с поправкой на желаемую рентабельность (см. (37)). Следовательно, основное внимание надо сосредоточить на величинах $a_{mn}^{kl}(\tau)$, $c_{mn}^{kl}(\tau)$, $d_{mn}^{kl}(\tau)$, $g_{mn}^{kl}(\tau)$ и $r_n^l(\tau)$, каждая из которых имеет определенный экономический смысл.

⁶Рассчитано по (Россия в цифрах, 2013, табл. 25.2).

Так, показатели $a_{mn}^{kl}(\tau)$ и $c_{mn}^{kl}(\tau)$ характеризуют материальные издержки производства (затраты на отечественную и импортируемую продукцию). Чем ниже их значения, тем меньше будет разница между желаемой и фактической рентабельностью продукции, и рост цен замедлится. Таким образом, модель подтверждает общепринятую точку зрения, что *совершенствование производственных технологий и укрепление национальной валюты должны приводить к снижению инфляции*.

Удельные расходы на оплату труда $d_{mn}^{kl}(\tau)$ в построенной модели являются как бы нейтральными, поскольку они индексируются пропорционально общему росту или снижению цен. Уменьшение их за счет снижения базовых ставок противоречит целям социально ориентированного государства. Однако если в этих показателях учтены налоги и всевозможные отчисления, то можно говорить о *регулирующем воздействии государства на инфляцию путем снижения налоговой нагрузки на зарплату*.

То же самое можно сказать и про компоненты прочих затрат $g_{mn}^{kl}(\tau)$. Значительная часть этих затрат зависит от самих предприятий, от организации производства. Но если иметь в виду инструменты государственного воздействия на инфляцию, то главное внимание следует сосредоточить на налоговой нагрузке. *Возможное уменьшение налогов на продукты и на производство должно рассматриваться как один из действенных способов снижения инфляции*.

Очень важную роль в модели играют величины $r_n^l(\tau)$, отражающие представления товаропроизводителей и продавцов об оптимальной рентабельности их продукции и торговых операций. Как видно из анализа, проведенного в разд. 2, эти представления зависят от двух ключевых факторов. Один из них, давно и хорошо известный, конкуренция. Чем меньшими окажутся рыночные доли продавцов и производителей, тем скромнее будут их представления об оптимальной (желаемой) рентабельности. А это – прямой путь к снижению инфляции. Второй (не менее важный) фактор – реакция потребителей на изменения в соотношениях цен. Чем острее реакция рынка на такие изменения (т.е. чем большими являются значения параметров α_n в формулах разд. 2), тем больше шансов воспрепятствовать необоснованному росту цен. Таким образом, многое зависит не только от товаропроизводителей и продавцов, но и от потребителей.

Влияние большинства указанных факторов на инфляцию хорошо известно и многократно описано в экономической литературе (подробный обзор см., например, в (Шахнович, 2012)). Новым в предложенной модели является то, что в качестве равноправного с другими фактора рассматриваются *представления продавцов и товаропроизводителей об оптимальной рентабельности их продукции*. Такие представления могут формироваться как результат оптимизации цен, осуществляемой поставщиками и продавцами продукции применительно к условиям, складывающимся на конкретных товарных рынках. Заметим, что все перечисленные выше факторы действуют *всегда* – независимо от того, каков сложившийся уровень спроса, сколько денег находится в обращении и т.д. Они могут лишь временно отходить на второй план, когда другие инфляционные факторы по каким-либо причинам резко усиливают свое влияние (например, в кризисные периоды). Но как только соотношение спроса и объемов поставок стабилизируется, эти факторы опять становятся определяющими характер ценообразования.

Построенная модель дает также возможность критически оценить те меры прямого государственного воздействия на процесс ценообразования, которые применялись в нашей стране в течение последних лет. Как известно, в общем инфляционном процессе чрезвычайно велика роль так называемых естественных монополий. Прежде всего это отрасли топливно-энергетического комплекса, стремящиеся оценить свою продукцию как можно ближе к мировым стандартам⁷. В их фарватере следуют транспорт и ЖКХ, являющиеся основными потребителями топливно-энергетической продукции. Учитывая интересы других отраслей и населения, государство вынуждено ограничивать эту устремленность к опережающему повышению цен в указанных отраслях. Но делает это до сих пор таким образом, что возникают большие сомнения в результативности применяемых мер.

Не будем сейчас вспоминать ряд получивших широкое освещение в прессе локальных эпизодов экономически неоправданного повышения цен на услуги энергетиков и ЖКХ в отдельных

⁷Этому способствует и действующее налогообложение в нефтедобыче, привязанное к мировым ценам.

регионах, поговорим о сложившейся системе регулирования цен в целом. В основном она сводилась к тому, что цены на ряд видов продукции и услуг разрешалось изменять (читаем – *повышать*) не когда это захочется производителю, а только раз в год, причем в строго регламентированное время. Раньше таким «юрьевым днем» для повышателей цен был январь, а с 2012 г. этот срок перенесен на июль.

Хотя какие-либо строго сформулированные правила, ограничивающие стремление отраслей-монополистов к повышению цен, не публиковались, тем не менее можно было заметить, что разрешительная планка устанавливалась с оглядкой на сложившийся темп инфляции. По крайней мере статистика ряда прошлых лет подтверждает, что эта планка год за годом постепенно опускалась, следуя за снижающейся инфляцией. Но возникает вопрос, *можно ли по-настоящему бороться с инфляцией, если разрешительная планка устанавливается на уровне, существенно превышающем сложившуюся инфляцию.*

Теоретический анализ ценового поведения экономически взаимосвязанных производств в моделях балансового типа (Леонов, Медницкий и др., 2012), а также результаты иллюстративных расчетов, представленные в Приложении, дают однозначный отрицательный ответ на поставленный вопрос. Если при достигнутой стабильности цена какого-то продукта вдруг повышается, цены остальных продуктов непременно начнут также повышаться. Конечно, если повысившаяся цена в дальнейшем остается постоянной, то процесс постепенно затормаживается. Но когда по прошествии определенного периода снова возникает ценовой импульс, воздействующий на затраты всех производителей, инфляционный процесс опять получает нежелательное ускорение. А между тем именно такую картину мы и наблюдали в последние годы. Вот и в 2013 г., при ожидавшейся инфляции не более 6%, отраслям ЖКХ и энергетикам было разрешено повысить свои цены на 10–12%. При этом в комментариях неоднократно подчеркивалось, что *среднегодовое* повышение составляет всего 6%.

Конечно, занимаясь статистикой, можно говорить о среднегодовой цене как о некотором значимом показателе. Но потребители покупают электроэнергию не по среднегодовым, а по *реальным ценам*, которые возрастают не на 6, а на 12%. И влияние этого 12%-ного импульса на общую инфляцию не прекращается в декабре, когда верстаются годовые отчеты, а продолжается и в следующем полугодии – вплоть до июля, когда произойдет новое повышение цены.

Разумеется, уровень инфляции зависит как от величины ценовых импульсов, так и от частоты и времени их возникновения. Нетрудно показать, что отрицательное воздействие этих импульсов на годовые показатели будет тем меньше, чем реже они случаются и чем позже произойдут. Поэтому установление для монополистов правила «раз в год» и последующий перенос сроков разрешенного изменения цен с января на июль, осуществленный правительством в 2012 г., были, безусловно, эффективными мерами. Перенос сроков дал потребителям *дополнительную полугодовую передышку*, которая как раз и явилась в том году главным фактором, снизившим не только отчетную, но и реальную инфляцию издержек. Но надо иметь в виду, что это облегчение носило лишь временный характер. Поскольку годовая периодичность повышения монопольных цен сохранена (пусть теперь не с января, а с июля), общее долгосрочное течение инфляционного процесса окажется через некоторое время практически таким же, как и прежде (в Приложении в табл. П6 приводятся результаты иллюстративных расчетов, подтверждающих сказанное).

Анализ соотношений представленной в статье модели и подтверждающие его результаты экспериментальные расчеты говорят о том, что сложившаяся в России практика регламентирования роста цен на самом деле не только не тормозит, а, скорее, наоборот, оживляет затухающую инфляцию. Существенного роста темпов инфляции не происходит, видимо, лишь потому, что этому противодействуют другие (позитивные) факторы, делающие более скромными представления российских товаропроизводителей и продавцов об оптимальной рентабельности их продукции и торговых операций. Это усиливающаяся конкуренция, опасения, что производимая отечественная продукция может быть вытеснена импортом, улучшающаяся информированность покупателей о возможностях приобретения нужных им товаров и т.д.

В последние месяцы 2013 г. появилась информация, свидетельствующая о том, что государство намерено, начиная с 2014 г., перейти к более жесткому регулированию цен естественных монополий и ЖКХ. На уровне правительства было заявлено, что нормативы разрешаемого повышения цен для энергетиков и транспорта будут не выше отчетной годовой инфляции, а для ЖКХ этот норматив будет даже на 30% меньше. Это вселяет надежду, что если не случится каких-то критических обстоятельств, то уже в недалеком будущем инфляция порядка 2–3% в год может стать не только пожеланием, но и реальностью российской экономики.

ВЫВОДЫ

Выполненные исследования позволяют сделать несколько значимых выводов.

1. Моделирование рынка одного продукта показало, что равновесие на рынке (стабилизация) может достигаться не только при одинаковых, но и при разных ценах на один и тот же продукт, устанавливаемых его продавцами. При этом у каждого продавца могут формироваться свои собственные представления об оптимальной рентабельности реализуемой продукции.

2. Помимо денежных шоков и колебаний спроса, традиционно считавшихся главными возбудителями инфляции, на инфляционный процесс могут серьезно влиять следующие важные факторы:

- а) качество используемых технологических процессов;
- б) социальная и налоговая нагрузка на бизнес и производство;
- в) конкуренция товаропроизводителей, а также продавцов товаров и услуг;
- г) периодичность назначения новых цен продавцами и производителями;
- д) нацеленность потребителей на поиск наиболее выгодных вариантов приобретения продукции;
- е) представления товаропроизводителей и продавцов об оптимальной рентабельности их продукции (являются прямым следствием двух предыдущих факторов).

Построенная многопродуктовая модель позволяет не только выявить, но и (в случае практического применения) количественно оценить роль всех перечисленных факторов в возникшем инфляционном процессе.

3. Введено и формализовано новое понятие «инфляционный потенциал» – обобщенная характеристика ценовой динамики, порождаемой существующей технологической базой и сложившимися производственно-распределительными отношениями между субъектами экономики. Ценовая динамика, соответствующая вычисляемому инфляционному потенциалу, может стать реальностью, если в экономической системе не будет происходить каких-либо существенных изменений.

4. Сложившаяся практика регулирования цен естественных монополий нуждается в серьезных коррективах. Установление границ допустимого роста цен на какой-либо экономически значимый продукт выше отчетной годовой инфляции фактически является не ограничителем, а стимулом, поддерживающим инфляцию.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Доказательство неразложимости матриц $\tilde{B}(\tau)$. Воспользуемся теоремой, устанавливающей основной признак неразложимости квадратных матриц (Ашманов, 1984, с. 29): *матрица A неразложима тогда и только тогда, когда для любых индексов i, j найдется последовательность $i_1, \dots, i_m$ такая, что $i_1 = i, i_m = j, a_{i_l i_{l+1}} > 0, l = 1, \dots, m - 1$.* Покажем применимость этой теоремы к матрицам $\tilde{B}(\tau)$.

Если продукты пронумерованы в соответствии с описанным в разд. 3 правилом включения их в модель, то после применения индексации (см. формулы (33)–(37)) получаются матрицы

$\tilde{B}(\tau)$ со структурой, которая схематически представлена на рис. 1. Темным цветом закрашены участки строк и столбцов, *заполненные строго положительными элементами*, серым цветом – участки, где наряду с положительными могут быть и нулевые элементы, но *гарантировано наличие хотя бы одного положительного элемента в каждой строке и каждом столбце*. Светло-серые участки могут содержать, а могут и не содержать положительных элементов, а на незакрашенных участках – все элементы равны нулю.

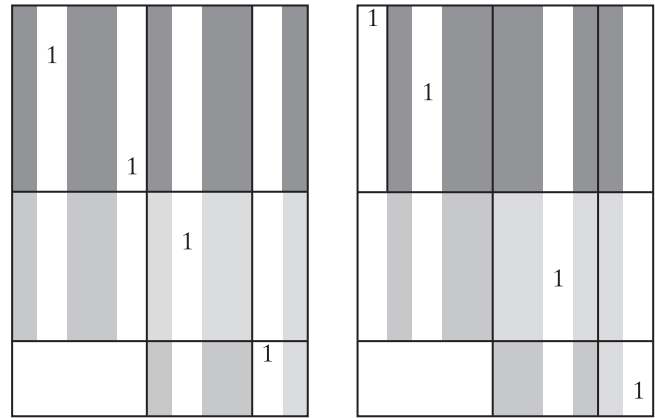


Рис. 1. Возможные варианты структуры матриц $\tilde{B}(\tau)$

Для пояснения этой картины скажем, что верхние строки соответствуют продуктам, определяющим общий индекс цен; эти продукты фигурируют в индексации заработной платы, поэтому их косвенные затраты будут отражены в каждом технологическом способе, представленном в модели. Следующая группа строк отведена продуктам, потребляемым в процессе производства (или реализации) продуктов первой группы, третья группа – продуктам, потребляемым при производстве продуктов второй группы, и т.д. (таких групп может быть и больше, чем три, но принципиальной картины это не меняет).

Поскольку хотя бы раз в году изменяются цены всех продуктов, то единичных столбцов в матрицах-произведениях $\tilde{B}(\tau)$ не останется. Все выделенные на рис. 1 участки этих матриц ($B_{11}, \dots, B_{33}$) будут заполнены не хуже, чем показано на рис. 2 (в этом можно убедиться, анализируя произведения соответствующих строк и столбцов матриц $\tilde{B}(\tau)$).

Обозначим границы выделенных участков. Пусть номер последней строки участка B_{11} равен I_1 , участка B_{22} – I_2 , участка B_{33} – I_3 (номера граничных столбцов будут такими же). Выберем на каком-либо незаполненном участке элемент $a_{ij} = 0$. Допустим, что этот элемент находится на участке B_{33} . Тогда $i_1 = i = I_2 + k_1, j = I_2 + s_1$. Оставаясь на строке i , мы обязательно найдем в ней (на участке B_{32}) положительный элемент; обозначим номер столбца, в котором он находится, $i_2 = I_1 + s_2$. Итак, первый элемент нужной нам последовательности ($a_{i_1 i_2} > 0$) найден. Теперь мы должны перейти к строке i_2 и найти в ней положительный элемент. Это также оказывается возможным, поскольку строка с номером $I_1 + s_2$ проходит через участок B_{21} , во всех строках которого обязательно присутствуют положительные элементы. Выбрав какой-либо из них, обозначим его $a_{i_2 i_3}$ и перейдем на строку i_3 . Поскольку элемент был выбран на участке B_{21} , номера столбцов на котором не превосходят I_1 , то строка i_3 будет находиться в верхней части матрицы, где все строки состоят только из положительных элементов. Выбираем элемент, расположенный в столбце $j = I_2 + s_1$, и, обозначив его как $a_{i_3 i_4}$, завершаем построение последовательности.

B_{11}	B_{12}	B_{13}
B_{21}	B_{22}	B_{23}
B_{31}	B_{32}	B_{33}

Рис. 2. Минимально возможная заполненность матриц $\tilde{B}(\tau)$

Нетрудно убедиться, что описанный процесс построения нужной последовательности реализуется и при любом другом выборе начального элемента. Более того, если бы мы выбрали его в строке с номером $i_1 = i \leq I_2$, то процесс оказался бы на один шаг короче.

Иллюстративные расчеты. Описанный в статье процесс формирования цен воспроизводился на базе условной четырех-продуктовой модели при различных предпосылках. Не обладая доказательной силой, такие расчеты позволяют тем не менее лучше понять картину, теоретически представленную аналитическими формулами. Экспериментальная модель и полученные результаты расчетов представлены в виде таблиц, сопровождаемых соответствующими комментариями.

Таблица П1. Исходные данные для расчетов

Гипотеза 1	Гипотеза 2	Гипотеза 3	Гипотеза 4	Вектор $\bar{y}$
Доли продуктовых затрат				
0,2	0,1	0,1	0,05	1
0,2	0,25	0,05	0,1	3
0,1	0,1	0,25	0,15	1
0,15	0,2	0,05	0,2	2
Доли оплаты труда и прочих затрат				
0,21	0,1575	0,315	0,2625	
Начальные индексы цен				
1,15	1,03	1,22	1,08	
Желаемая рентабельность продуктов, %				
23,4	18,6	43,6	30,6	

В табл. П1 показаны исходные данные, которые использовались в проводившихся расчетах. Остальные таблицы содержат результаты, полученные при реализации некоторых гипотез, позволяющих оценить значимость конкретных факторов, влияющих на инфляцию.

Табл. П2 иллюстрирует роль фактора времени, показывая зависимость годового темпа инфляции от частоты и моментов изменения цен.

В первом варианте расчетов предполагалось, что цены на все продукты изменяются ежемесячно, во втором – ежеквартально. Разница между этими вариантами очевидна и не требует комментариев. В третьем варианте показана значимость разнесения во времени изменений цен на те или иные продукты при сохранении частоты этих изменений. Как и во втором варианте, цены на все продукты изменяются только раз в квартал, однако моменты этих изменений не совпадают. Цена первого продукта изменяется в первом месяце квартала, второго продукта во втором, третьего и четвертого – в третьем. И такое разнесение увеличивает годовую инфляцию на 2,9 п.п. Наконец, четвертый вариант воспроизводит ситуацию, наиболее близко подводящую нас к нынешним рыночным реалиям. Цены первого продукта изменяются ежемесячно, второго – ежеквартально, третьего – раз в год, четвертого – раз в полгода. Именно этот вариант рассматривается далее как основной при анализе всех других факторов, влияющих на инфляцию.

Таблица П2. Зависимость инфляции от фактора времени

№ п/п	Влияние частоты и моментов изменения цен				Годовая инфляция, %
	Продукт 1	Продукт 2	Продукт 3	Продукт 4	
1	Ежемесячно	Ежемесячно	Ежемесячно	Ежемесячно	25,88
2	1 раз в квартал	1 раз в квартал	1 раз в квартал	1 раз в квартал	7,97
3	1-й месяц квартала	2-й месяц квартала	3-й месяц квартала	3-й месяц квартала	10,87
4	Ежемесячно	1 раз в кв.	1 раз в год	2 раза в год	6,23

Таблица П3. Зависимость инфляции от продуктовых затрат, %

№ п/п	Снижение технологических затрат на производство выделенных продуктов				Годовая инфляция
	Продукт 1	Продукт 2	Продукт 3	Продукт 4	
1					6,23
2	1				5,86
3		1			5,59
4			1		5,83
5				1	5,75
6	1	1	1	1	4,35

Табл. П3 иллюстрирует влияние технологического фактора. При уменьшении продуктовых затрат на производство того или иного продукта всего на 1% темп инфляции, равный 6,23%, снижается на 0,37–0,64 п.п. А при уменьшении затрат на производство всех четырех продуктов такое снижение достигает 1,88 п.п.

В табл. П4 показана роль затрат, включающих оплату труда, налоги, а также затраты продуктов и услуг, не вошедших в число непосредственно представленных в модели. Влияние этих затрат на инфляцию оказалось несколько меньшим, по-видимому, просто потому, что их доля в общих затратах была скромнее. Структура этой таблицы аналогична структуре табл. П3.

Таблица П4. Зависимость инфляции от прочих затрат, %

№ вариантов расчета	Снижение затрат на производство выделенных продуктов				Годовая инфляция
	Продукт 1	Продукт 2	Продукт 3	Продукт 4	
1					6,23
2	1				6,11
3		1			6,07
4			1		5,96
5				1	5,98
6	1	1	1	1	5,44

Табл. П5 иллюстрирует зависимость инфляции от представлений товаропроизводителей об оптимальной рентабельности их продукции. Показано снижение темпов инфляции при уменьшении показателей рентабельности на 1 п.п. – как по отдельным продуктам, так и по всем продуктам одновременно. Результаты довольно близки к тем, которые были получены при уменьшении продуктовых затрат.

В табл. П6 показана динамика инфляционного процесса в случае вводимых государством ограничений на рост цен продукции естественных монополий. В качестве монопольного рассматривается третий продукт, характеризующийся наиболее высокой рентабельностью. Как и в реальной действительности, цены на этот продукт разрешается изменять только раз в год.

Представлены три варианта:

- 1) повышение цен в темпе сложившейся инфляции;
- 2) повышение цен с темпом, превосходящим сложившуюся инфляцию;
- 3) задержка на полгода установленного срока повышения цен (при сохранении правил второго варианта).

Таблица П5. Зависимость инфляции от рентабельности

№ вариантов расчета	Уменьшение оптимальной рентабельности продуктов, п.п.				Годовая инфляция, %
	Продукт 1	Продукт 2	Продукт 3	Продукт 4	
1					6,23
2	1				5,83
3		1			5,57
4			1		5,76
5				1	5,68
6	1	1	1	1	4,17

Таблица П6. Зависимость инфляции от регулирования монопольной цены

№ интервала	Сценарии (варианты расчетов)		Годовая инфляция, %
1	Вариант 1	Повышение цены в темпе инфляции	6,23
1	Вариант 2	Повышение цены с темпом,	6,59
2		превосходящим инфляцию на 20%	6,88
3			7,31
4			7,63
1	Вариант 3	То же, что и вариант 2,	4,43
2		но с переносом срока на полгода	5,06
3			5,84
4			5,99
5			6,02
6			6,36

Темпы инфляции приводятся для двух лет с интервалом, равным полугодию. Видно, какую значимую роль мог сыграть перенос сроков изменения монопольных цен с января на июль. Но в дальнейшем опять возникает нежелательный рост инфляции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ашманов С.А. (1984). Введение в математическую экономику. М.: Наука.
- Волконский В.А., Гурвич Е.Т. (1996). Специфические источники инфляции в российской экономике // *Политэконом.* № 2.
- Гринберг Р.С. (1996а). Инфляция в переходных экономиках (к дискуссии о природе и способах регулирования) // *Политэконом.* № 2.
- Гринберг Р.С. (1996б). Упрощенный диагноз чреват неверным решением // *Политэконом.* № 2.
- Илларионов А.Н. (1995). Природа российской инфляции // *Вопросы экономики.* № 3.
- Илларионов А.Н. (1996а). Рост и падение российской инфляции // *Политэконом.* № 2.
- Илларионов А.Н. (1996б). Существует ли «трансформационная инфляция»? // *Политэконом.* № 2.
- Ицхоки О. (2008). Асимметричная жесткость цен и оптимальный уровень инфляции // *Экономика и мат. методы.* Т. 44. № 3.

- Леонов В.Ю., Медницкий В.Г., Медницкий Ю.В., Пителин А.К. (2012). Модель развития инфляции // *Теория и системы управления*. № 5.
- Пугачев В.Ф., Пителин А.К. (1994). Российская инфляция: трактовка, моделирование, методы борьбы // *Вопросы экономики*. № 11.
- Пугачев В.Ф., Пителин А.К. (1995). Инфляция в технологически отсталой монополизированной экономике (концепция, моделирование, методы борьбы) // *Экономика и мат. методы*. Т. 31. № 1.
- Пугачев В.Ф., Пителин А.К. (1996а). Анализ вариантов антиинфляционной экономической политики (на примере 1994 года) // *Экономика и мат. методы*. Т. 32. № 1.
- Пугачев В.Ф., Пителин А.К. (1996б). Анализ вариантов антиинфляционной политики (на примере 1995 года) // *Экономист*. № 5.
- Пугачев В.Ф., Пителин А.К. (1997). Инфляция в условиях ограниченной конкуренции // *Экономика и мат. методы*. Т. 33. № 2.
- РСЕ (2012). Российский статистический ежегодник, 2012. М.: Росстат.
- Шахнович Р.М. (2012). Инфляция и антиинфляционная политика в переходной экономике. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ».

Поступила в редакцию
27.05.2014 г.

On Non-Monetary Inflation Factors

A.K. Pitelin

The paper proves a possibility of permanent cost inflation under the absence of the shock impacts on the economy. Using a multi-product model, the key factors, determining the rate of such inflation and some possible ways of its decreasing, are derived. The ability of market to reach the state of stabilization under different prices for the same product is shown.

Keywords: market, prices, optimization, stabilization, inflation potential.

JEL Classification: C02, D47, E31.