

УДК 338.244.4:339.636.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО РЫНКА МЯСА ПТИЦЫ

С.О. СИПТИЦ

(Всероссийский институт аграрных проблем и информатики)

В статье рассматривается оригинальная модель поведения участников рынка мяса птицы. Дается математическое описание динамической модели для производителей и потребителей мяса, то есть рынок мяса описывается со стороны предложения и спроса с учетом ценовых и неценовых факторов. Функция спроса описывается с учетом динамики индекса душевых доходов.

Процесс моделирования осуществляется путем управляющих воздействий со стороны государства с использованием различных механизмов (установление квот на импорт, налоговой политики и др.).

На основе анализа различных вариантов развития отрасли обосновывается государственная стратегия, обеспечивающая устойчивое конкурентное сосуществование отечественного производителя мяса птицы в рыночной среде.

Национальный рынок мяса птицы, наверное, как никакой иной находится под мощным давлением импортной продукции. В силу ряда особенностей закупочные цены на куриные окорочка могут достигать очень низких значений, что не позволяет отечественному производителю мяса составить серьезную конкуренцию импортной продукции. Следует отметить, что по сравнению с 90-ми годами структура спроса на мясо птицы в России существенно изменилась. Население с доходами, более прожиточного минимума, предпочитает мясо птицы отечественного производства, качество которого выше «ножек буша». Однако полное вытеснение импортной продукции представляется преждевременным из-за существования большого сектора потребителей дешевого мяса импортного происхождения, а также вследствие необходимости в сти-

мулирующем воздействии на отечественного производителя, характеристики производственной системы которого еще очень далеки от совершенства. Этому способствуют несбалансированные корма, как правило, собственного, производства, большие удельные затраты кормовых средств, необходимость в реконструкции многих птицефабрик и т.д. Низкий уровень цен на мясо птицы, безусловно, в какой-то мере консервирует эту неблагоприятную экономическую ситуацию. В таких условиях обоснование мер государственного регулирования рынка мяса птицы — это единственный способ нахождения разумного компромисса между всеми участниками рынка.

Построим простую динамическую модель рынка мяса птицы и применим ее для решения следующих задач: прогноза развития этого сектора АПК на длительную перспекти-

ву; оценки динамики цен на мясо птицы при различных объемах импорта; поиска «режимов мирного сосуществования» отечественного производителя с импортером, характеризующихся положительными темпами роста объемов (только производителя или обоих субъектов рынка); проектирования эффективного механизма госрегулирования, обеспечивающего режим «мирного сосуществования».

Субъектами рынка мяса птицы, которые будут рассмотрены в данной модели, являются: производитель мяса птицы, импортер мяса птицы, конечный потребитель, государство.

В модели необходимо описать как поведение каждого участника рынка, так и их взаимодействие во времени, что даст возможность для получения оценок состояния рынка как в ближайшей, так и в отдаленной перспективе.

Поведение субъектов рыночной деятельности мы можем представлять в виде более или менее содержательных с экономической точки зрения предположений. Используя фактические данные (о значениях выходной величины и ей соответствующие значения аргументов) и подбирая значения параметров из условия наилучшего совпадения с фактическими данными, можно получить искомое поведение соответствующего субъекта рынка. В случае неудачи (малая точность, слабая статистическая связь) исходное предположение о характере связи «аргументы — выходная величина» необходимо изменить и повторить процедуру оценки параметров. Такова общая схема действий. Понятно, что потребности в информации напрямую зависят от характера используемых в модели поведенческих реакций участников рынка. Понятно

также и то, что информационные потребности могут меняться в процессе разработки модели.

Приведем математическое описание динамической модели национального рынка мяса птицы.

Производитель мяса птицы. Производство мяса птицы в модельном представлении описывается производственной функцией следующего вида (рис. 1):

$$P(\tau + 1) = P(\tau) + \Delta P_0 + (\Delta P_{\max} - \Delta P_0) \times \min \left\{ \frac{C(\tau) - \sigma(\tau)}{\theta}; 1 \right\} E(C(\tau) - \sigma(\tau)), \quad (1)$$

где $P(\tau)$ — годовое производство мяса птицы, тыс. т/год в году с номером τ от начала расчетов; ΔP_0 , ΔP_{\max} — минимальный и максимальный приросты производства мяса птицы; $C(x)$, $\sigma(x)$ — цена производителя и себестоимость производства мяса птицы, соответственно; τ — номер года от начала моделирования; θ — критическое превышение цены производителя над себестоимостью, при котором прирост производства уже ограничивается иными, неценовыми факторами; $E(x)$ — единичная функция, равная нулю при отрицательных значениях аргумента и единице в противном случае.

Таким образом, в (1) предполагается, что прирост выпуска продукции не может быть меньше ΔP_0 и больше ΔP_{\max} . В этом интервале годовой прирост производства является линейной функцией отношения удельной прибыли к ее критическому значению; по достижении критической удельной прибыли прирост производства остается на уровне ΔP_{\max} .

Инвестиционные процессы в явном виде не рассматриваются, хотя конкретные величины ΔP_{\max} могут быть достигнуты только при инвестировании капитала в рассматриваем-



Рис. 1. Зависимость прироста производства мяса птицы от разницы между ценой реализации и себестоимостью ($ДР_0 = -50$ тыс. т/год, $AP_{\text{гаax}} = 120$ тыс. т/год, $\square = 15$ тыс. руб/т)

мую отрасль. Таким образом, в данной модели считается, что производственная система обладает малой инерционностью и инвестиционным лагом можно пренебречь.

Потребитель мяса птицы. Функция спроса на мясо птицы имеет следующий вид (рис. 2):

$$S(\tau) = \frac{0,01aI_d}{C_r(\tau)^\beta}, \quad (2)$$

где $S(\tau)$ — текущий спрос конечного потребителя; $C_m(\tau)$ — текущая розничная цена; a , β — параметры, ориентировочные оценки которых равны: $a = 226563$; $\beta = 1,21$; $I_D(\tau)$ — индекс доходов населения, приведенный к году начала моделирования.

Из (2) следует, что зависимость потребления мяса птицы от доходов населения принята пропорциональной индексу душевых доходов, что допустимо с нашей точки зрения при относительно небольших изменениях этого показателя (в пределах $\pm 10\%$).

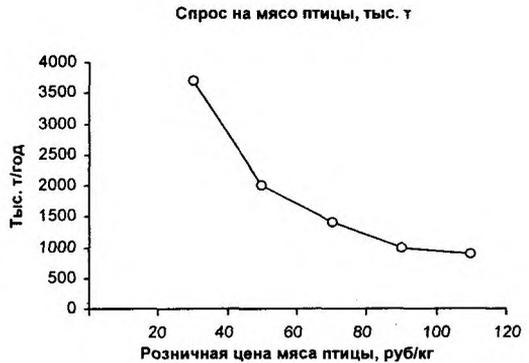


Рис. 2. Зависимость спроса на мясо птицы от розничной цены при фиксированном душевом доходе населения

Соотношение между розничной и оптовой ценой на мясо птицы:

$$C_r(\tau) = (1 + \xi) C_o(\tau),$$

где \square — торговая надбавка розничной торговой сети в долях единицы.

Предложение мяса птицы определяется следующим образом:

$$\Pi(\tau) = P(\tau) + \text{Im}(\tau) + \Delta Z(\tau), \quad (4)$$

где $\Pi(\tau)$, $\text{Im}(\tau)$, $\Delta Z(\tau)$ — предложение мяса птицы, его импорт и переходящие запасы, соответственно.

Фактическое потребление мяса птицы. Фактическое потребление мяса птицы может быть найдено как минимум из спроса и предложения, т.е.

$$\pi(\tau) = \min\{S(\tau), \Pi(\tau)\} \quad (5)$$

Цена мяса птицы на первичном рынке определяется из условий рыночного равновесия:

$$S(\tau) - \Pi(\tau) = 0 \quad (6)$$

Государство. Роль государства состоит в выборе размера квоты на импорт мяса птицы и сборе налоговых поступлений от остальных участников рынка. Бюджетные поступления государства будут состоять из налога на добавленную стоимость, налога на прибыль, налогов с про-

даж и возможной выручки от реализации квоты.

Базовые параметры математической модели приведены на рис. 1-2. Внешнее экономическое окружение рынка мяса птицы было представлено темпами роста себестоимости производства мяса птицы, а также темпами роста доходов населения. Эти величины могли меняться в ходе компьютерных экспериментов и находиться в различном соотношении друг к другу. Управляющее воздействие со стороны государства задавалось разными способами. Первый и самый простой способ состоит в установлении некоторой постоянной во времени квоты на импорт мяса птицы.

Опишем постановку и результаты компьютерных экспериментов, соответствующих этому случаю.

Все процессы на рынке мяса птицы моделировались на интервале 2003-2020 гг. Состояние внешнего экономического окружения, т.е. темпы роста себестоимости ($t^D/\text{год}$) производства мяса птицы, темпы доходов населения ($t^Q/\text{год}$) и размер постоянной во времени импортной квоты (Im тыс. т/год) выбирались случайным образом из области: $t_w, t_d \in [0,5]$, $Im \in [0,1000]$. В данном и во всех последующих компьютерных экспериментах длина серии состоя-

ла из 75 опытов. Цена производителя определялась из условия равенства спроса и предложения. Полученные таким образом ряды использовались для оценок средних величин и темпов роста таких показателей, как производство, потребление и розничная цена на мясо птицы. Основная цель экспериментов с моделью — установление зависимости упомянутых оценок от входных данных. Параметры полученных зависимостей представлены в таблице.

Анализ полученных зависимостей показывает, что среднегодовое производство мяса птицы, как и следовало ожидать, подавляется импортом тем более, чем больше размер импортной квоты. Влияние роста себестоимости примерно вдвое превышает влияние темпов роста доходов потребителя. Эти же выводы справедливы и применительно к темпам роста производства.

Зависимость уровня потребления мяса птицы от импортных квот имеет более сложный характер. Если падение производства, вызванное установленной на долговременную перспективу импортной квотой, достаточно велико, то может наблюдаться парадоксальный эффект роста среднегодового уровня цен и уменьшения потребления, который будет тем больше, чем больше размер квоты.

Т а б л и ц а

Параметры зависимостей важнейших характеристик рынка мяса птицы от состояния внешнего экономического окружения

Выходные переменные модели рынка мяса птицы	Константа	K	t_j	I	Коэффициент детерминации
Среднегодовое производство, тыс. т	2138	-202	98	-1,001	0,99
Среднегодовое потребление, тыс. т/год	2140	-202	98	-0,0015	0,98
Среднегодовая цена розничной торговой сети, руб/кг	54,7	8,16	0,25	0,00298	0,99
Темпы роста производства, %	1,39	-1,42	0,7	0,00221	0,95
Темпы роста потребления, %	0,64	-0,98	0,5	0,0011	0,95
Темпы роста цены, %	-1,46	1,78	-0,074	0,0026	0,99

ты. Этот эффект будет все менее выраженным по мере удовлетворения спроса конечного потребителя. Таким образом, с позиций потребителя эффективная стратегия государства выглядит как «импорт без ограничений». Это обеспечивает спрос и устраняет негативное (с позиций потребителя) влияние отечественного производителя.

С позиций государства такая стратегия имеет, по крайней мере, один серьезный недостаток: устранение конкурентной среды и ликвидация отрасли представляет собой угрозу продовольственной безопасности страны. Поэтому особую актуальность приобретают стратегии импортного регулирования, сохраняющие положительные темпы роста производства мяса птицы. Рассмотрим один из способов нахождения таких стратегий.

Выберем из информационной базы описанного выше компьютерного эксперимента все случаи, сочетающие положительные темпы роста производства с импортом мяса птицы, и построим на этой основе эмпирическую связь квоты с определяющими ее аргументами. Проведенный анализ позволяет утверждать, что с достаточной точностью размер квоты может быть описан как линейная функция уровня производства:

$$1ш(\Gamma) = 1960 - 0,946P(\Gamma - 1),$$

$$R^2 = 0,899$$

Эта связь наблюдается на множестве пар $\{t_a, t_d\}$, задаваемых следующим неравенством:

$$\% > 2,32 - 0,53t_{ff}; R^2 = 0,99 \quad (8)$$

Таким образом, устойчивое конкурентное сосуществование отечественного производителя и импортера возможно лишь при определенном сочетании темпов роста себестоимости производства и душевых

доходов населения. Если условие (8) не выполняется, то любая импортная квота будет способствовать снижению собственного производства.

Подставляя (8) в (4), получим модель рынка мяса птицы, дополненную регулятором импорта, обладающего нужными нам свойствами.

На рис. 3 и 4 показаны варианты динамики рынка мяса птицы при выполнении условия (8).

В случае, если условие (8) не выполняется, особое значение приобретают стратегии государственной поддержки отрасли на фиксированном уровне производства.

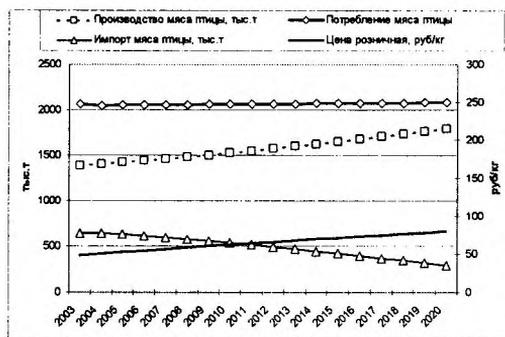


Рис. 3. Стратегия вытеснения импорта, характеризующаяся постоянным уровнем потребления мяса птицы и положительной динамикой его производств; $\% = 5\%$, $t_a = 2\%$

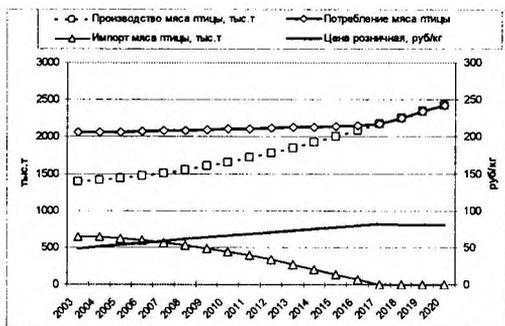


Рис. 4. Стратегия вытеснения импорта мяса птицы с переходом на режим самообеспечения; $\% = 7\%$, $t_a \sim 2\%$

Пусть конструкция регулятора выглядит следующим образом:

$$s_1 = s(1 - 0,01\varepsilon), \text{ если } \text{Im} > 0 \quad (9)$$

$$s_1 = s \text{ в противном случае,}$$

где s_s — приведенная себестоимость производства мяса птицы учетом компенсации части затрат отрасли птицеводства; ε — доля себестоимости, компенсируемая из средств государственного бюджета.

Таким образом, при неблагоприятной экономической ситуации, т.е.

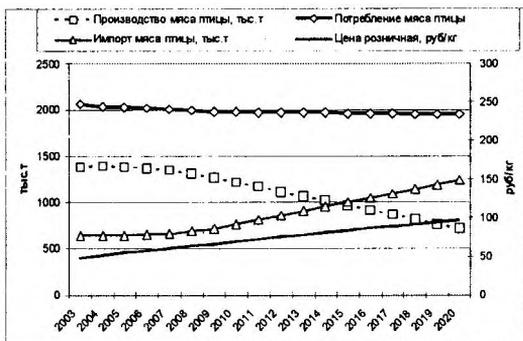


Рис. 5. Динамика развития отрасли птицеводства в неблагоприятных экономических условиях

соответствующий минимальному размеру компенсаций, обеспечивающему положительный темп роста производства мяса птицы и минимизацию импорта.

Нужно отметить, что при меньших значениях компенсации себе-

при $t_d < 2,32 - 0,53t_n$, делается попытка ограничения негативного влияния импорта на динамику развития отрасли за счет компенсации части ее производственных затрат e .

На рис. 5 показана исходная ситуация на рынке мяса птицы при

$$t_d = 5\%, t\sigma = 7\%, \varepsilon = 0$$

Задействуем теперь регулятор (9), т.е. положим $s > 0$, и подберем такую величину компенсации, которая стабилизирует динамику развития отрасли. На рис. 6 показан вариант,

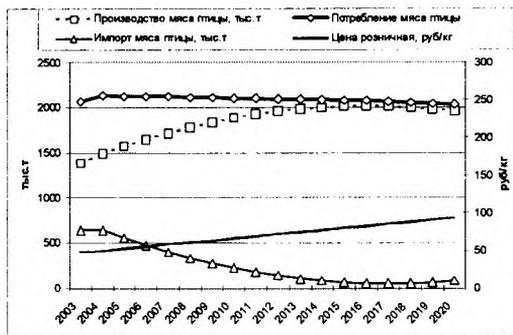


Рис. 6. Эффект стабилизации развития отрасли при $\varepsilon = 16\%$

стоимости эффекта стабилизации производства мяса птицы не наступает и, следовательно, поддержка отрасли неэффективна. Таким образом, при ограниченных бюджетных возможностях необходимо компенсировать затраты для части предприятий отрасли, но по полной ставке.

Статья поступила
3 декабря 2003 г.

SUMMARY

Original model in behaviour of those who take part in the market of poultry meat is considered in the article. Mathematical description of dynamic model for meat producers and meatconsumers is given, it means that meat market is described from the point of view of both offer and demand, taking into account price and non-price factors. Function of demand is described taking into account dynamics of index of personal incomes.

Modelling process is carried out by governing actions of government with using different mechanisms (establishing quotas for import, tax policy and so on).

On analyzing, different riant of branch development state strategy is based which provides steady competitive coexistence of native producer of poultry meat in market mediim.