МОДЕЛЬ ЧАСТИЧНОГО РАВНОВЕСИЯ ДЛЯ СИТУАТИВНОГО АНАЛИЗА ПОВЕДЕНИЯ РЫНКА ГОВЯДИНЫ В РФ

Модель частичного равновесия для ситуативного анализа поведения рынка говядины РФ

К.Г.Бородин, А.С. Строков

В последние годы производство говядины в России постепенно сокращалось, производители свинины и, особенно, мяса птицы, получали лучшие стимулы в виде более коротких производственных циклов и потребительского спроса. Все это способствовало тому, что в структуре мясного рынка России потребление говядины за последнее время сократилось и в 2009 г. составило – 26% [2]. Следовательно, этот рынок требует повышенного внимания со стороны органов госрегулирования, а методические разработки, затрагивающие вопросы анализа этого рынка, имеют высокую актуальность.

1. Описание основного модуля модели частичного равновесия*[1]

Если модель частичного равновесия сфокусирована на исследовании конкретного продуктового рынка, то поскольку анализируется один конкретный рынок, такую модель легче детализировать, чем модель общего равновесия (Toole and Matthews, 2002).

В основном модуле модели частичного равновесия рынок говядины разделен на две части: российский внутренний рынок и международный рынок. Цена на говядину (единственная эндогенная величина, выходная) находится в результате расчетов. Остальные переменные – экзогенные (известные, входные величины). Одно из допущений модели: говядина, которую продают в России и за ее пределами идентичны по качеству. Эластичности предложения, спроса и чистого спроса на экспорт являются неизменными. Анализ чувствительности эластичностей был отдельно исследован на статистических данных за 1995-2008 гг. Темпы роста доходов и населения являются неизменными величинами.

S1=D1+E1, где: (1)

S1 – производство говядины в *T1* году без продукции молочного скотоводства;

D1 – внутренний спрос в *T1* году;

E1 – чистый экспорт говядины в *T1* году.

$$S1 = S0 \cdot \left[1 + (\frac{P1}{P0} - 1) \cdot E_S\right]$$, где: (2)

S0 – производство говядины в *T0* (базовом) году; *P1* – розничная цена на говядину в *T1* году без учета продукции молочного скотоводства;

P0 – розничная цена на говядину в *T0* (базовом) году; *Es* – эластичность предложения по цене на длительном промежутке времени.

$$D1 = D0 \cdot \left(1 + \left[(1 + In)^{T1} - 1\right] \cdot E_{IN} + (\frac{P1}{P0} - 1) \cdot E_D\right) \cdot (1 + Pop)^T$$, где: (3)

D0 – внутренний спрос в *T0* (базовом) году; *In* – ежегодные темпы роста доходов российских потребителей; – эластичность спроса по доходу на говядину в РФ; – эластичность спроса по цене на говядину в России; *Pop* – ежегодные темпы роста населения в России.

$$E1 = E0 \cdot \left[1 + (\frac{P1}{P0} - 1) \cdot E_E\right]$$ (4)

E0 – чистый экспорт говядины из России в *T0* году;

– эластичность чистого экспорта российской говядины.

Чистый экспорт в данной модели представляет собой разницу между импортом и экспортом. Учитывая, то что экспорт говядины очень мал, величиной экспорта можно пренебречь (поэтому *E0* в условиях нашей задачи является импортом говядины).

Если объединить уравнения (2), (3) и (4) в уравнение (1) с эндогенной величиной *P1*, то модель частичного равновесия без продукции молочного скотоводства будет выглядеть как:

$$S0\cdot\left[1+(\frac{P1}{P0}-1)\cdot E_S\right]=D0\cdot\left(1+\left[(1+In)^{T1}-1\right]\cdot E_{IN}+(\frac{P1}{P0}-1)\cdot E_D\right)\cdot(1+Pop)^{T1}+$$
$$+E0\cdot\left[1+(\frac{P1}{P0}-1)\cdot E_E\right] \quad (5)$$

Чтобы проанализировать эффект от дополнительного производства в молочном скотоводстве на российский рынок говядины и его импорт, модель частичного равновесия деформируется следующим образом:

$$Q_A+S0\cdot\left[1+(\frac{P2}{P0}-1)\cdot E_S\right]=D0\cdot\left(1+\left[(1+In)^{T1}-1\right]\cdot E_{IN}+(\frac{P2}{P0}-1)\cdot E_D\right)\cdot(1+Pop)^{T1}+$$
$$+E0\cdot\left[1+(\frac{P2}{P0}-1)\cdot E_E\right] \quad (6)$$

Qa – потенциальный объем продукции молочного скотоводства в *T1* году;

P2 – эндогенная розничная цена на говядину, с учетом продукции молочного скотоводства.

В расчетах не приняты во внимание субституты говядины (мясо птицы и свинина), так как перекрестная эластичность между этими продуктами невысока, и основная проблема в ее расчете, как правило, связана с недостатком информации (в частности, Liu 2007). В отсутствии перекрестной эластичности нужно критически относится к интерпретации итоговых результатов, в особенности к равновесным ценам. Побочные эффекты исключения перекрестной эластичности на спрос и предложение заключаются в компенсации друг друга при определении количества.

2. Описание инвестиционного модуля модели частичного равновесия

Одним из наиболее существенных факторов влияния на рыночную ситуацию являются инвестиции.

Инвестиции в модели являются экзогенной величиной и не разделяются по признаку происхождения (частные, государственные и т.п.). Перевод инвестиций в объемы произведенной продукции происходит следующим образом.

Определяется поголовье КРС, которое может быть произведено на сумму инвестиций. Для этого величина инвестиций делится на стоимость одного скотоместа:

$$HC=\frac{INV}{Ph}, \text{ где:} \quad (7)$$

HC – поголовье КРС; *INV* – инвестиции на производство мяса КРС;

Ph – стоимость одного скотоместа.

Таким образом, мы получаем число скотомест, которое можно построить на заданную сумму инвестиций.

Далее необходимо перевести мясное поголовье в объемы произведенной продукции. Для этого используется показатель выхода мяса с одной головы КРС и средний вес бычка мясного стада:

$$w = w_0 \cdot k_н \quad (8)$$

w – выход мяса с одной головы КРС; *w0*– средний вес одной головы КРС;

kH – коэффициент выхода мяса с одной головы КРС.

Умножая поголовье КРС, которое могло быть произведено на заданную величину инвестиций, на показатель выхода мяса с одной головы КРС, находим объем продукции, которая может быть произведена на заданную величину инвестиций (:

$$S_I = HC \cdot w \quad (9)$$

Учитывая производственную специфику отрасли, предполагается, что выход продукции на инвестированный капитал будет происходить в течение *T* лет. При этом используется допущение о том, что ввод мощностей в строй будет происходить равномерно, т.е. каждый год, начиная с года инвестирования, дополнительно будет производиться мяса КРС.

В основном модуле модели задана зависимость между объемами производства продукции в отчетном и прогнозном годах (см (2)), т.е. определенным образом учтены процессы воспроизводства продукции, эти же процессы должны быть учтены и для продукции, произведенной в результате инвестирования капитала.

По аналогии зависимость между производством мяса КРС в прогнозный (*T1*) год и производством продукции в результате ввода очередной мощности в *J*-ом году будет выражаться:

$$S1_I = S_{IJ} \cdot \left[1 + (\frac{P1}{PJ} - 1) \cdot E_S\right], \text{ где:} \quad (10)$$

S_{IJ} – объемы мяса КРС, произведенные в *J*-ом году в результате ввода очередной производственной мощности в том же (*J*-ом) году; $S1_I$ – производство мяса КРС в прогнозном году, как результат инвестирования капитала в (*J*-ом) году;

PJ – цена на внутреннем рынке в *J*-ом году.

Таким образом, в год инвестирования дополнительное производство продукции составит:

$$S_{I0} = \frac{S_I}{T} \quad (11)$$

На следующий год после начала инвестирования:

$$S_{I1} = \frac{S_I}{T} \cdot \left[1 + (\frac{P1}{PJ} - 1) \cdot E_S\right] + \frac{S_I}{T} \quad (12)$$

Через год:

$$S_{I2} = \frac{S_I}{T} \cdot \left[1 + (\frac{P1}{PJ} - 1) \cdot E_S\right] + \frac{S_I}{T} \cdot \left[1 + (\frac{P1}{P(J+1)} - 1) \cdot E_S\right] + \frac{S_I}{T} \quad (13)$$

К прогнозному году:

$$S1_I = \sum_{J=1}^{T} \frac{S_I}{T} \cdot \left[1 + (\frac{P1}{PJ} - 1) \cdot E_S\right] \quad (14)$$

Дополнительные объемы произведенной продукции также должны быть учтены в модели частичного равновесия (см. (5)) следующим образом:

$$\sum_{J=1}^{T}\frac{S_J}{T}\cdot\left[1+(P1/PJ-1)\cdot E_S\right]+S0\cdot\left[1+(\frac{P1}{P0}-1)\cdot E_S\right]=$$
$$=D0\cdot\left(1+\left[(1+In)^{T1}-1\right]\cdot E_{IN}+(\frac{P1}{P0}-1)\cdot E_D\right)\cdot(1+Pop)^{T1}+E0\cdot\left[1+(\frac{P1}{P0}-1)\cdot E_E\right] \quad (15)$$

3. Описание внешнеторгового модуля модели частичного равновесия

Важнейшим фактором влияния на внутренний рынок является внешнеторговая политика.

В базовом модуле модели цены мирового рынка в явном виде не заданы, поэтому потребуется произвести корректную достройку модели.

3.1. Во-первых, требуется задать несколько функциональных зависимостей, с помощью которых можно будет оценить взаимосвязи между рядом параметров на этапе, предшествующем прогнозу (базовом этапе):

- зависимость между ценой импорта и внутренней ценой;

- зависимость между объемами производства и внутренней ценой;

- зависимость между импортом и внутренней ценой;

- зависимость между спросом и внутренней ценой.

Вид зависимостей примерно одинаков, так для зависимости между производством и ценой внутреннего рынка можно записать:

$$S0=\alpha\cdot P0+\beta \quad \text{, где:} \quad (16)$$

α,β - расчетные постоянные величины.

Сделать это необходимо по следующей причине. Прогнозные значения в значительной мере зависят от значений базового года. Основные показатели базового года будут меняться в соответствии с изменением цены импорта и, как следствие, будут меняться прогнозные значения показателей.

Для того чтобы задать регрессионные зависимости потребуется интервал, как минимум, от 8 до 10 лет, предшествующий базовому году. Уравнения регрессии при значении импортной пошлины равной действующей, должны в результате давать базовые значения показателей. Между тем, могут возникнуть некоторые (как правило, весьма незначительные) отклонения от базовых значений. Поэтому в целях максимального приближения значений, рассчитанных по регрессионному уравнению, к значениям базового периода требуется некоторая корректировка.

3.2. Для всех четырех показателей (цена, производство, импорт, спрос) применяются корректирующие коэффициенты. Так, для потребительской цены:

$$P0=\gamma\cdot P0_{IT}=\gamma\cdot((\overline{\alpha}\cdot P0_I+\overline{\beta})\cdot(1-\sigma)+(\overline{\alpha}\cdot\overline{P0}_I+\overline{\beta})\cdot\sigma) \quad \text{, где:} \quad (17)$$

γ – корректирующий коэффициент; P_{IT} - значение цены внутреннего рынка в базовом году, рассчитанное с помощью уравнения регрессии; σ - доля импорта в потреблении в базовом году; $\overline{P0}$ - импортная цена в базовом периоде, которая меняется в соответствии с изменением значения импортной пошлины, $\overline{\alpha},\overline{\beta}$ - расчетные постоянные величины.

Теперь требуется решить оптимизационную задачу поиска значений четырех коэффициентов (по одному на каждый показатель), при которых отклонение каждого из четырех значений показателя, рассчитанного по регрессионному уравнению, от базового варианта было бы минимальным.

Меняя ставку импортной пошлины и задавая, таким образом, различные сценарии, можно получать соответствующие оценки влияния импорта на внутреннее производство и цены, а также соответствующие прогнозные значения показателей функционирования рынка мяса КРС.

4. Прогнозные значения показателей модели на период с 2010 по 2019 гг.

Тестирование модели на данных 1999-2008 гг. позволило сделать вывод о том, что модель достаточно адекватно

описывает основные параметры функционирования рынка говядины. Помимо основных значений показателей, в расчетах использовались эластичности: предложения по цене (-0,02), спроса по доходу (0,12), спроса по цене (-0,01), чистого импорта (0,13). Значения эластичностей были получены в результате анализа рядов соответствующих статистических данных.

Прогноз основных показателей рынка говядины в период 2010-2019 выглядит следующим образом (см. табл.1).

Таблица 1

Прогноз динамики основных показателей рынка говядины РФ

Показатели	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Цена, руб/кг	315	350	389	434	484	539	601	669	744
Производство, тыс. тонн	1 713	1 707	1 701	1 694	1 686	1 677	1 668	1 657	1 645
Импорт, тыс.т	688	701	716	733	752	774	797	823	852
Спрос, тыс. т	2 401	2 409	2 417	2 427	2 439	2 451	2 465	2 480	2 497

Из результатов расчета модели следует, что значения основных показателей продолжат предшествующую тенденцию: производство снизится на 4%, импорт – вырастет на 19,3%, спрос вырастет на 4%, цена вырастет в 2,4 раза.

5. Сценарии внешнеторгового регулирования.

Полагаем, что инструментом внешнеторговой политики являются пошлины на импорт. Действительно, как показало тестирование модели, наличие квот не сказывается на результатах, динамика импорта практически полностью определяется импортными пошлинами.

Для того чтобы понять два основных направления возможных тенденций, рассмотрим два сценария: первый - снижение пошлины на 5% и второй - ее повышение на 5%.

5.1. Рассмотрим первый сценарий.

Таблица 2

Прогноз динамики основных показателей рынка говядины РФ при 5%-ом снижении импортной пошлины

Показатели	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Цена, руб/кг	297,8	332,1	371,1	415,0	464,3	519,1	580,0	647,2	721,3
Производство, тыс. тонн	1717,0	1711,5	1705,3	1698,3	1690,4	1681,6	1671,9	1661,2	1649,3
Импорт, тыс.т	682,9	696,2	711,3	728,2	747,3	768,5	792,1	818,1	846,7
Спрос, тыс. т	2399,9	2407,7	2416,6	2426,5	2437,7	2450,2	2464,0	2479,2	2496,0

В результате снижения импортной пошлины на мясо КРС на 5%, среднее за прогнозный период снижение цены внутреннего рынка составило 4,1% от значений базового прогноза.

При этом производство мяса КРС возрастет на 0,3% относительно базового сценария в среднем за прогнозный период, импорт сократится на 0,7%, спрос фактически сохранится на прежнем уровне.

5.2. Сценарий повышения импортной пошлины на 5%.

Таблица 3

Прогноз динамики основных показателей рынка говядины РФ при 5%-ом повышении импортной пошлины

Показатели	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Цена, руб/кг	332,6	367,8	407,8	452,9	503,4	559,7	622,1	691,1	767,0
Производство, тыс. тонн	1708,6	1703,1	1696,9	1689,9	1682,0	1673,3	1663,6	1652,8	1641,0
Импорт, тыс.т	693,1	706,4	721,5	738,5	757,6	778,8	802,3	828,3	857,0
Спрос, тыс. т	2401,7	2409,5	2418,4	2428,4	2439,6	2452,0	2465,9	2481,2	2498,0

При 5%-ом повышении импортной пошлины, среднее за прогнозный период увеличение цены внутреннего рынка составит 4,2% от значений базового прогноза.

При этом производство мяса КРС сократится на 0,2% относительно базового сценария в среднем за прогнозный период, импорт увеличится на 0,7%, спрос останется практически неизменным.

6. Выводы и рекомендации в части внешнеторгового регулирования.

Безусловно, в отсутствии перекрестной эластичности следует критически отнестись к интерпретации результатов, в первую очередь к ценам внутреннего рынка, поскольку при увеличении пошлин на говядину будет происходить переключение спроса на ближайшие субституты, например, свинину. Именно по этой причине рассматривалось незначительное увеличение или снижение величины импортной пошлины.

С этим замечанием следует предложить следующее. Вполне вероятно, что незначительное снижение пошлины (снижение ограничений) будет способствовать сокращению цены внутреннего рынка, при этом фактически неизменный спрос на говядину будет заполняться в большей мере продукцией отечественных производителей. Безусловно, для большей достоверности прогноза необходимо учитывать результаты, полученные на основе этой модели для рынков мяса птицы и свинины.

В современных условиях должное обоснование результатов прогноза нуждается в использовании методов экономико-математического моделирования, позволяющих учитывать влияние многих факторов одновременно.

Разнообразие инструментов анализа торговой политики, наряду с такими комплексными моделями, как AGLINK (см.[1]) в частности, дает возможность более взвешенно и обоснованно принимать решения по совершенствованию мер государственного регулирования в аграрной сфере.

Список литературы:

1. Долгосрочные прогнозы развития агропродовольственных рынков в России. –М.: ВИАПИ:ЭРД, 2009. – (Научн. тр. ВИАПИ им.А.А.Никонова, вып.26).
2. **Пояснительная_записка_к_проекту_программы_«Развитие_птицеводства_в_ РФ** на 2010-2012 годы». http://www.mcx.ru/documents/document/v2_show/12860.260.htm
3. Dong Wang, Kevin A. Parton and Claus DeblitzImpact of Potential Dairy-Beef Production on China's Beef Supply, Demand and International Trade// Australasian Agribusiness Review - Vol.16 – 2008.
4. Toole, R. and Matthews, A. (2002). *The IMAGE CGE Model: Understanding the Model Structure, Code and Solution Methods*, Economic Papers, Economics Department, Trinity College Dublin. February
5. Liu, H. (2007). Food consumption in China: the case of meat, unpublished PhD Thesis, University of Sydney

1 Описание модуля модели приведено из Dong Wang, Kevin A. Parton and Claus Deblitz (2008)

Назад в раздел

Поделиться...

© «Битрикс», 2001-2006