УДК 339.1:004.94:63(094)(470)

И. А. Романенко, ведущий научный сотрудник ,

С. О. Сиптиц, заместитель директора Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А. А. Никонова

МОДЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА АПК НАЦИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ

Проведен анализ проблемной ситуации, возникающей при моделировании АПК национального уровня за рубежом и в нашей стране.

The problem analysis of national aroindustrial complex economic – mathematic modeling experience in Russia and other countries has been done.

Разный уровень экономического развития и геополитическое положение стран выдвигают несовпадающие требования к целям и задачам моделирования АПК национального уровня. Так, если в развитых странах модельный инструментарий служит задачам стабилизации внутреннего аграрного рынка, защите собственного товаропроизводителя, обоснованию объемов и цен импортируемой продукции, то для стран с переходной экономикой характерны задачи выработки стратегий развития национальных АПК, поиска своего места на мировом аграрном рынке, формирования эффективных механизмов государственного регулирования, обеспечивающих устойчивое развитие агропромышленного сектора экономики. предложением и спросом по конкретным секторам и видам товаров, при этом происходит дезагрегация, в большинстве случаев перечень рассматриваемых видов производимых товаров бывает очень большим.

Возможности для использования теории общего равновесия в практике экономического анализа существенно расширились при появлении класса моделей, использующих инструментарий *Computable General Equilibrium Model* (Компьютерная версия модели общего равновесия), позволяющих генерировать модели и решать системы нелинейных уравнений. В основе моделей данного класса лежит так называемая матрица общественного счетоводства (*SAM, social accounting matrix*), в форме которой организованы данные по принципу построения таблицы затраты-выпуск. При этом доходы всегда равны расходам, исключается двойной счет, данные представлены в сильно агрегированном виде. Матрица обеспечивает информационный базис модели, причем основные показатели матрицы получены из статистических источников.

Следующим шагом в совершенствовании программных средств для построения и использования моделей общего и частичного равновесия явилась разработка программного обеспечения *«GAMS» (General Algebraitic Modeling System* – общая алгебраическая система моделирования), представляющая собой систему, реализующую язык заданий в удобной для пользователя форме математического программирования. Моделью, реализованной с помощью данной системы при участии ученых из России, была модель *EPACIS****[1]***.

EPACIS (Модель по анализу экономической политики в области сельского хозяйства для стран СНГ) является моделью частичного равновесия, которая предназначена для анализа сельскохозяйственной торговли и торговой политики. В данной модели внешнеторговые связи разделяются на две составляющие: торговлю между странами СНГ и торговлю со странами дальнего зарубежья. Модель подробно анализирует двусторонние торговые потоки. Это позволяет наблюдать не только за изменением сальдо сельскохозяйственной торговли, но и детально анализировать ситуацию по каждому продукту или продуктовым группам, используемым в модели.

EPACIS основывается на неоклассических предпосылках. Предполагается, что производители

максимизируют прибыль, а потребители стремятся к максимизации полезности в соответствии со своими бюджетными ограничениями. Экономические агенты располагают совершенной информацией о технологии и рынке. Не существует тарнсакционных издержек: обмен товарами происходит свободно и без задержек. Рынки являются конкурентными, то есть производители и потребители не могут воздействовать на цены.

EPACIS состоит из трех основных блоков уравнений: уравнений системы моделирования предложения, уравнений системы моделирования спроса, уравнений, отражающих взаимосвязи ценовых параметров.

Наиболее крупномасштабной из разработок моделей частичного равновесия является мировая продовольственная модель *BLS* (*Basic linked system*), созданная в кооперации специалистами многих стран в рамках проекта Международного института прикладного системного анализа (*IIASA*) [1].

Для того, чтобы войти в состав *BLS* любая национальная модель должна отвечать определенным условиям, связанным с формированием формализованного представления о рычагах управления и механизмах экономического регулирования. Таким образом, каждая национальная модель, входящая в состав *BLS*, имеет по меньшей мере три блока: принятия решений, производства и внешней торговли.

В *BLS* не предусмотрено описание парных взаимоотношений стран. Предполагается, что каждая страна взаимодействует лишь с мировым рынком. Каждая национальная модель должна иметь средство для агрегирования номенклатуры выпускаемой продукции до 10 стандартных групп, установленных в *BLS*. Целью моделирования является нахождение вариантов равновесия, когда для каждого товара сумма экспорта по всем странам равна сумме импорта, а сумма внешнеторгового сальдо равна нулю.

Внутренний рынок каждой страны должен реагировать на изменения мировых цен изменениями внутренних цен, объемов производства и потребления.

В рамках каждой национальной модели АПК определяются объемы земельных ресурсов, труда и капитала, происходит распределение труда и капитала между сельским хозяйством и несельскохозяйственном сектором, а также между отраслями АПК. Для этого решается задача, в общем случае нелинейного программирования, на максимум прибыли за счет изменения распределения ресурсов, кормов, процессов ценообразования, технического прогресса и уровня управления.

Из сказанного выше следует, что *BLS* представляет собой некоторую модельную оболочку, открытую для подключения национальных модулей, выполненных в соответствии с системными соглашениями.

Работа над сельскохозяйственной моделью США [2] была начата в Мичиганском университете под руководством Г.Джонсона и Э.Росмиллера, затем продолжена в Службе экономических исследований Министерства сельского хозяйства США (*ERS USDA*} вначале в сотрудничестве с Мичиганским университетом, затем самостоятельно. Позднее в работу включились Центр сельскохозяйственных исследований (*CARD*) Университета штата Айова и Североамериканский центр {*NAC*}. Современная версия модели разработана в *CARD*.

В соответствии с требованиями *BLS*, предъявляемыми к национальным моделям, американская модель имеет следующие блоки: принятия решений, спроса, производства.

В блоке принятия решений в качестве основных рычагов управления рассматриваются товарные программы, молочная программа, ограничения на импорт, запасы.

Ограничения на импорт представлены перечнем, включающим молочные продукты, говядину, баранину и заданы соответствующими долями от внутреннего производства.

В функциях, определяющих значение управляющих переменных эндогенно, параметры оцениваются экспертным или эмпирическим путем. В блоке рассмотрены четыре компоненты:

- семена и потери;

- промышленное потребление;
- использование на корм;
- потребление населением.

Потребление сельскохозяйственной продукции населением определяется в два этапа. На первом этапе рассчитывается среднедушевое потребление при помощи ряда нелинейных уравнений отдельно по каждому товару. Эти нелинейные уравнения представляют собой произведения трех функций: дохода, цены и времени.

Потребление кормов определяется в блоке производства и зависит от спроса на кормовые средства.

Поведение потребителей моделируется функцией полезности при ограничениях на уровень доходов. Часть дохода, затрачиваемого на потребление, определяется как разница между доходом за вычетом налогов и затратами на инвестирование.

В блоке производства растениеводческой продукции за целевую функцию принят максимум прибыли.

Модуль животноводства и модули для ряда сельскохозяйственных культур имеют похожую структуру и построены в предположении, что эти сферы производства независимы друг от друга.

В модели широко представлены субмодели поведенческих реакций субъектов экономики, в частности фермеров. Как правило, это модели, записанные в форме максимизации прибыли за счет выбора наилучшего сочетания факторов производства; при этом создаются предпосылки для нахождения спроса на последние.

Как пример еще более детального анализа сельскохозяйственного сектора экономики представляет интерес межрегиональная модель сельскохозяйственных ресурсов США (*ARIMS*), разработанная в Центре сельскохозяйственных исследований Университета штата Айова *CARD* [3]. Цель ее создания - сравнительный анализ альтернативных стратегий распределения сельскохозяйственных ресурсов. Перспективные расчеты могут производиться на период до 2030 г. при экзогенно задаваемых технологических ресурсах и спросе на сельскохозяйственные продукты. Модель состоит из 7 блоков: растениеводство, животноводство, пастбищное хозяйство, мелиорация, земельные ресурсы, транспортировка конечной и промежуточной продукции, спрос.

Первые три блока охватывают распределение ресурсов и процесс производства; четвертый и пятый - производственные ресурсы, два последних - доведение продукции до потребителя.

Все блоки объединены общим критерием, сформулированным как минимизация затрат на производство и транспортировку продукции в национальном масштабе.

В основе *ARIMS* лежит задача линейного программирования:

$$min\ OBJ = C*X$$

$$Y*X > D,$$

$$X < L,$$

$$X > S,$$

$$X > 0,$$

где C - затраты;

X - технология производства; Y - продуктивность технологии X, D - вектор спроса; L - ресурсы (земля); S - ограничения на производство.

Список факторов производства включает: воду, земельные ресурсы, энергию, удобрения. В рассмотрение включены также осушенные и орошаемые земли, урожайность, водная эрозия , ветровая эрозия.

Объем спроса на региональном уровне определяется в соответствующем блоке по данным о среднедушевом потреблении. Спрос на концентрированные и грубые корма задается экзогенно.

В **ВИАПИ РАСХН** разработана эконометрическая модель АПК РФ, одна из версий которой была реализована на принципах частичного равновесия.

В число экономических агентов модели АПК РФ включены следующие агрегаты:

- отрасль производства растениеводческой продукции;
- отрасль производства животноводческой продукции;
- отрасль переработки;
- население, являющееся потребителем продуктов питания;
- государство, заданное совокупностью внешних (по отношению к АПК) управляющих воздействий;
- прочие отрасли экономики РФ, формирующие внешнюю экономическую среду для АПК.

Цены реализации продукции АПК населению в данной версии модели определяются из условия равенства спроса и предложения с учетом импорта и экспорта продукции различных групп.

По каждой группе продукции, введенной в рассмотрение в данной модели, записывается уравнение товарного баланса. включающее производство, импорт, экспорт и потребление; изменением переходящих запасов пренебрегаем. Каждая составляющая товарного баланса записывается в виде эконометрической зависимости, полученной исходя из анализа статистической информации.

Функции потребления строятся исходя из классических представлений теории равновесия. С учетом закономерностей потребления продукции определяется вектор цен, при которых выполняются товарные балансы (практически речь идет не о точном решении, а о приближенном, полученном из условия минимизации суммарной невязки всех товарных балансов). При этом доходы населения считаются внешней информацией и задается сценарно.

Модель функционирования национального агропромышленного комплекса может быть использована для обоснования многих элементов стратегий развития этого сектора экономики в переходный период с точки зрения неоклассического подхода. Переходный характер экономики предполагает, что когда-нибудь будет достигнуто состояние квазиравновесия, характерное устойчивыми пропорциями между АПК и прочими отраслями. Облик будущего состояния агропромышленного комплекса порождает некоторое множество задач при решении которых необходимо выяснить все интересующие нас вопросы:

- Ø сохранится ли прежняя отраслевая структура АПК?
- Ø каковы будут производственные возможности базовых отраслей АПК РФ?
- Ø каковы потоки ресурсов, необходимых для функционирования АПК и по каким ценам возможна их закупка?
- Ø каково соотношение собственного производства и объема импортируемой продукции?
- Ø каковы экспортные возможности АПК?

После выяснения перечисленных характеристик будущего состояния АПК РФ необходимо ответить на вопрос о продолжительности переходного периода. Это обстоятельство также порождает несколько задач:

- Ø каково минимально необходимое время, потребное для перехода в новое состояние?
- Ø каков уровень общественных затрат, необходимы для перехода в новое состояние за минимальное время?
- Ø можно ли реализовать желаемое состояние АПК, если продолжать придерживаться той же стратегии государственного регулирования?
- Ø что произойдет при оптимальном использовании разных объемов средств государственного регулирования?
- Ø каковы элементы оптимальных стратегий управления агропромышленным сектором на национальном уровне?

Стратегия устойчивого развития АПК включает по меньшей мере две компоненты: стратегию переходного периода и стратегию поддержания устойчивости функционирования в оптимальном состоянии АПК.

Для обоснования последней необходимо получить ответы на следующие вопросы:

- Ø каков уровень общественных затрат на поддержание устойчивого функционирования агропромышленного сектора экономики?
- Ø каковы элементы такой стратегии?

Таким образом, можно видеть, что проблема отыскания эффективных стратегий устойчивого развития АПК РФ декомпозируется на некоторое множество задач, анализ решения которых позволит нам сузить число вариантов таких стратегий, отбросив заведомо негодные.

Очевидно, что переходная фаза экономики порождает большое количество вопросов. При этом практически любая корректно поставленная задача может быть описана в пространстве “состояние - время - ресурсы”. Задавая три значения для каждой “оси координат” пространства задач мы получим полный базис для их классификации.

Применение модели для решения задачи по обоснованию состояния может быть весьма разнообразным, однако, если учесть факт взаимодействия АПК с прочими отраслями экономики, в качестве базового, вероятно, следует рассматривать такой вариант, при котором строится производственная функция АПК в зависимости от аргументов, находящихся в распоряжении прочих экономических субъектов: государства, населения, внешней торговли, отраслей - поставщиков ресурсов и капитальных средств.

Например, для расчета варианта политики государственного регулирования в области экспорта и импорта продукции АПК в укрупненной номенклатуре при условии нахождения равновесных цен на продукты питания, в качестве критерия использовался квадратичный критерий относительной разности между производством и потреблением продукции АПК при сохранении основных эконометрических зависимостей модели АПК РФ.

Виды продукции рассматривались в следующем разрезе: хлебопродукты, масло растительное, сахар, картофель, овощи, молоко и молокопродукты, мясо и мясопродукты, яйца.

Основные ограничения в данной постановке включали в себя ограничения на не отрицательность переменных, на не превышение суммы посевных площадей имеющегося в наличии количества посевных площадей, на динамику возможного увеличения поголовья.

На базе рассмотренной модели разработан прогноз стратегического развития АПК Российской Федерации. В

работе [4] обоснованы цели и задачи моделирования, описаны основные этапы разработки, рассмотрена методика и структурная схема построения модели по основным секторам АПК, приведены варианты и сценарии развития агропродовольственного комплекса Российской Федерации на период до 2010 года.

Список литературы

1. A guide to the IIASA / FAP Basic linked system F'AP, IIASA. Laxenburg, Austria, 1986. 106 c.
2. Froberg K. Description of BLS model operated by the NAC at CARD / Center for Agricultural and Rural Development. Iowa State University, 1989. 36 p.
3. Card L.P. Model description // Center of Agricultural and Rural Development (CARD). Iowa State University. 1987. 57 P.
4. С.Б. Огнивцев, С.О. Сиптиц, И.А. Романенко и др.. Прогноз стратегического развития АПК Российской Федерации с использованием динамической модели его функционирования. Научные труда ВИАПИ; Вып. 9. М.: 2002.

---

[1] В разработке модели участвовали ученые ВИАПИ во главе с проф. Крылатых Э.Н.

Назад в раздел

Поделиться...

© «Битрикс», 2001-2006