

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ РЫНКА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

**Дозорова Татьяна Александровна**, доктор экономических наук, профессор,  
зав. кафедрой «Статистика и организация предприятий АПК»

**Банникова Елена Викторовна**, ассистент кафедры «Бухгалтерский учет  
и аудит»

ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»

432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1. Тел.: 8 (8422) 55-95-01

e-mail: t.dozorova@yandex.ru

**Ключевые слова:** прогнозирование, сельское хозяйство, молочное скотоводство, рынок, производство и потребление молока, доход, моделирование, спрос, предложение.

Прогнозы потребления молока и молочных продуктов предполагают возможность определения в будущем объема и структуры рыночного спроса на данный вид товара. Основопологающими факторами прогноза потребления населения являются уровень доходов, тенденции в изменении розничных цен, возможная взаимозаменяемость продуктов, степень насыщения рынка, национальные и исторические традиции. Использование экономико-математических моделей при проведении вариантных расчетов развития рынка молока и молочных продуктов является достаточно надежным и эффективным средством прогнозирования сценариев его развития.

В настоящее время деятельность в любой области экономики требует от специалиста применения современных методов в оценке конъюнктуры рынка, влияния изменений внешней среды на результаты деятельности предприятия, прогнозировании спроса и предложений продукции на рынке. Большинство новых методов основано на эконометрических моделях, концепциях, приемах. Их использование особенно важно при прогнозе развития сельского хозяйства, поскольку сельскохозяйственное производство имеет высокую социально-экономическую значимость, от уровня его развития зависит бесперебойное поступление в объемах и ассортименте основных продуктов питания, соответствующих платежеспособному спросу населения и нормам потребления. Продукты питания относятся к категории низкоэластичных товаров.

За годы проведения социально-экономических реформ в Ульяновской области уменьшились доходы населения, резко сни-

зился уровень жизни, платежеспособный спрос населения крайне низок, сократилось потребление основных продуктов питания. В 2009 году рацион питания населения был не сбалансирован по молоку и молочным продуктам на 38,5%. Структура потребления продовольствия характеризуется высокой долей потребления хлеба и картофеля. Это было обусловлено снижением покупательной способности населения и переориентацией на более дешевые продукты питания вследствие сокращения реальных доходов.

Прогнозы потребления предполагают возможность определения в будущем объема и структуры рыночного спроса на сельскохозяйственные товары. Основопологающими факторами прогноза потребления населения являются уровень доходов, тенденции в изменении розничных цен на сельскохозяйственные товары, возможная взаимозаменяемость продуктов, степень насыщения рынка, национальные и исторические традиции. Такие прогнозы были

проведены ФАО по спросу и производству, Организацией экономического сотрудничества и развитию, рядом организаций в США, Франции и др. При некоторых нюансах все эти методы определения тенденций будущего рыночного спроса на продовольствие исходят из так называемого «закона Энгеля». В 1857 г. немецкий статистик Э.Энгель на основе исследования семейных расходов сформулировал закономерность: по мере роста доходов населения снижается доля доходов, идущих на продовольствие, а в самих затратах на продовольствие происходят структурные сдвиги от менее качественных продуктов к более качественным. Э.Энгель предлагал для количественного выражения сформулированного закона использовать равностороннюю гиперболу. В 1943 г. Уоркинг и в 1964 г. Лизер для описания кривой Энгеля использовали эконометрическую модель полулогарифмической кривой. И равносторонняя гипербола, и полулогарифмическая кривая являются функциями линейными по параметрам и нелинейными по объясняющим переменным. Поэтому оценка параметров  $a$  и  $b$  может быть найдена методом наименьших квадратов.

М. Фридмен при изучении зависимости между потреблением и доходом населения предлагает применять модель адаптивных ожиданий. Он предположил, что пропорциональная зависимость должна строиться не между фактическими величинами, а между их постоянными составляющими. Постоянный доход – это сумма, на которую человек может рассчитывать в относительно долгосрочный период. Фактический доход в рассматриваемый период может значительно отличаться от постоянного. Постоянное потребление – это, по сути, привычный уровень потребления. М.Фридмен исходил из предположения, что постоянное потребление индивида  $Y^c$  пропорционально его постоянному доходу  $X^c$ , и при увеличении реального дохода индивиды корректируют свое представление о постоянном доходе, но не на полное значение прироста, а на некоторую его часть, понимая, что приращение может оказаться случайной составляющей. Недостаток модели потребления

Фридмена заключается в том, что в ней имеет место коррелированность регрессоров  $y_{t-1}$  со случайным членом. Кроме того, трудность возникает в оценке параметров модели, которую можно сделать с помощью нелинейного метода наименьших квадратов или метода инструментальных переменных.

В экономической литературе встречаются и другие модели определения потребности населения на продукты питания, в частности, рекомендуется использовать многофакторные линейные модели спроса населения на продовольствие. Разная направленность взаимодействия факторов уравнения регрессии (располагаемые ресурсы в расчете на 1 члена домохозяйства, доля расходов на конкретный вид продукта в общей сумме расходов на продукты питания, количество членов домохозяйства, средняя цена 1 кг продукта и др.) накладывает определенные ограничения на использование линейной функции и снижает оценки ее параметров.

Английский ученый Р.Браун предложил использовать экспоненциальные средние в прогнозировании для вычисления поправок коэффициентов сглаживающего полинома. К достоинствам можно отнести его простоту, достаточную точность, которая возрастает с увеличением числа уровней временного ряда и снижается с увеличением периода упреждения. К недостаткам метода следует отнести отсутствие точного выбора оптимальной величины параметра сглаживания  $\alpha$ , поэтому он эффективен для краткосрочных прогнозов.

Большинство ученых сходятся во мнении, что наиболее точно взаимосвязь платежеспособного спроса населения на продовольственные товары ( $Y$ ) от доходов населения и цен на продукты питания ( $x$ ) отражают степенные функции:  $Y = a x^b \varepsilon$ .

Данная модель нелинейна относительно оцениваемых параметров, так как включает параметры  $a$  и  $b$  неаддитивно. Однако ее можно считать внутренне линейной, и логарифмирование данного уравнения по основанию  $e$  приводит его к линейному виду. Соответственно оценки параметров могут быть найдены обычным методом наи-

Таблица 1

**Регрессионные модели потребления населением молока и молочных продуктов в Ульяновской области**

Зависимость потребления молока (Y) от		
денежных доходов населения ( $x_1$ )	потребительских цен на молоко ( $x_2$ )	совместного влияния факторов $x_1$ и $x_2$
$y = 88,69 x_1^{10,11}$	$y = 235,14 x_2^{-1,53}$	$y = 104,42 x_1^{0,1043} x_2^{-0,9556}$

меньших квадратов (2).

Проведенный анализ моделей прогноза потребления продуктов питания позволяет рекомендовать использование на региональном уровне эконометрических моделей степенных функций. Это объясняется следующими обстоятельствами:

во-первых, простота их применения: не требуется большой факторный массив информации и специальных знаний высшей математики;

во-вторых, использование степенных функций не требует дополнительного расчета коэффициентов эластичности, так как параметр  $b$  в ней имеет четкую экономическую интерпретацию - он является коэффициентом эластичности. Это значит, что величина коэффициента  $b$  показывает, на сколько процентов изменится в среднем результат, если фактор изменится на 1%.

Нами были определены степенные функции зависимости потребления продуктов питания от уровня денежных доходов населения, потребительских цен на продукты питания и их совместного влияния на результат. Расчеты проводились в динамике, что потребовало приведения стоимостных показателей в сопоставимый вид (таблица 1).

Полученные коэффициенты эластичности показывают, что увеличение денежных доходов населения на 1% сопровождается ростом спроса на молоко и молочную продукцию в среднем на 0,11%. Повышение потребительских цен на продукты питания на 1% ведет к уменьшению потребления на 1,53%. По данным американских специалистов, в США при росте доходов населения на 1% платежеспособный спрос на продовольствие увеличивается в среднем только на 0,17-0,19%. При повышении же цен на продовольственные товары на 1% спрос сни-

жается на 0,23%. Такие диспропорции объясняются тем, что если в развитых странах в бюджете среднестатистической семьи расходы на продовольствие не превышают 20%, то в России более 60% средств семейного бюджета тратится на питание. Кроме того, необходимо принимать во внимание и низкий уровень доходов населения.

Результаты определения прогнозируемого потребления молока и молочных продуктов в Ульяновской области на основе полученных степенных функций с учетом совместного влияния факторов и прогноза изменения жителей области свидетельствуют о том, что для удовлетворения потребностей населения региона в основных продуктах питания в 2012 г. требуется 532,0 тыс. т молока и молочных продуктов. С учетом прогнозного уровня потребления продовольствия, сложившихся традиций и покупательной способности населения жителям региона будет недоставать 36,2 - 37,5% молока и молочных продуктов (исходя из рациональных норм питания). Отмеченные тенденции в потреблении населением молока и молочных продуктов сохранятся до 2015 г., однако согласно прогнозу можно ожидать улучшение ситуации в перспективе.

Потенциальный спрос на продовольствие служит отправной точкой прогнозирования тенденций развития АПК и отдельных его отраслей, разработки кратко-, средне- и долгосрочных прогнозов. При формировании системы моделей развития молочного подкомплекса АПК следует исходить из того, что он функционирует в рамках экономической системы, основными элементами которой являются социально-экономические отношения; организационные формы деятельности; хозяйственный механизм; экономические связи между хозяйствующими

щими субъектами и потребителями продукции. Следует учитывать, что аграрная экономика – это не только открытая система, но и в достаточной мере инерционная система, реагирующая на проводимые мероприятия с большим лагом запаздывания, связанным не только с разрывом во времени рабочего периода и периода производства, но и с долговременностью процесса восстановления плодородия почв, воспроизводства элитных животных и др.

Использование экономико-математических моделей при проведении вариантов расчетов развития рынка молока и молочных продуктов позволяет построить внутренне связанную систему показателей производственного процесса, дающую возможность строить каждую рабочую гипотезу, как заведомо связанный в своих частях сбалансированный вариант, в котором нельзя изменить какую-либо часть, не изменив всю систему.

Моделирование является достаточно надежным и эффективным средством планирования и прогнозирования сценариев развития экономики. Из методов, объединяемых общим классом математического программирования, важнейшее значение имеют методы линейного программирования, впервые разработанные в Советском Союзе академиком Л.В. Канторовичем (1939 г.). Достоверность результатов полученных решений оценивается с использованием метода двойственных оценок. Двойственные оценки есть частные производные (экстремально  $\min$  или  $\max$ ) достижимой величины целевой функции, взятые к свободным членам ограничений. Они характеризуют предельные отношения приращений экстремальной величины функции к приращениям каждого из введенных в модуль результатов, от кото-

рых зависит достижение оптимума, и позволяют провести анализ устойчивости оптимального решения при изменении объемов ресурсов, определить направления изменения целевой функции, установить пропорции взаимозаменяемых ресурсов с точки зрения критерия оптимальности (2).

Для оптимизации развития АПК и его отраслей возможна разработка системы отраслевых экономико-математических моделей. Для решения подобных задач можно использовать метод декомпозиции Данцига-Вульфа, позволяющий свести решение конкретной задачи, содержащей несколько блоков, к решению соответствующих подзадач, объединенных в блочную систему моделей в соответствии с «деревом целей». Постановка и решение задачи оптимизации осуществляется, как правило, в условиях неопределенности, от степени которой зависит выбор наилучшего решения. Когда вероятности возможных вариантов условий известны, нужно выбрать решение, при котором среднее ожидаемое значение выигрыша максимально; если вероятность неизвестна, можно использовать такие критерии, как максиминный критерий Вальда, минимаксный Сэвиджа, критерий пессимизма-оптимизма Гурвица. Для этого вводится «показатель риска», который демонстрирует, насколько выгодна применяемая стратегия в конкретной обстановке с учетом степени ее неопределенности.

Для прогнозирования развития молочного подкомплекса Ульяновской области нами была разработана блочная экономико-математическая модель развития молочного скотоводства по зонам области в разрезе сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения.

**Таблица 2**

**Прогноз обеспеченности Ульяновской области молоком и молочными продуктами, %**

Вид продукции	2009 г.	2012 г.		2015 г.	
		оптимистический	пессимистический	оптимистический	пессимистический
Молоко и молочные продукты	61,4	67,3	61,8	74,8	62,5

Модель первого этапа включает в себя следующие блоки:

- вариантный прогноз поголовья коров, их продуктивности;
- прогноз объемов и затрат на производство кормов с учетом урожайности кормовых культур и площади их посева;
- прогноз потребности в кормах с учетом сбалансированности кормового рациона с целью получения максимального выхода конечной продукции;
- прогноз потребности в ресурсах для оптимальной организации воспроизводства отрасли молочного скотоводства с учетом прогноза цен на потребляемые предметы труда.

При прогнозировании развития молочного подкомплекса целесообразно ориентироваться на повышение продуктивности коров, применение ресурсосберегающих технологий и расширенное воспроизводство поголовья. Согласно оптимистическому сценарию развития отрасли молочного скотоводства имеется возможность увеличения количества коров молочного направления к 2015 году на 15,35% по сравнению с фактическим поголовьем 2009 года. Теоретический валовой надой в 2012 году составит 320,4 тыс.т., в 2015 году – 351,5 тыс.т. Пессимистический сценарий развития позволяет ожидать дальнейшее сокращение поголовья животных и валового производства молока.

На втором этапе решалась задача по оптимизации каналов реализации молока с учетом максимального удовлетворения спроса населения области на молоко. В модели были заложены сложившиеся каналы продажи молока и спрогнозированные цены на него по зонам Ульяновской области с учетом индекса дефлятора. Оптимистический сценарий прогноза предполагает, что к

2015 году реализация молока будет составлять не более 309,4 тыс. т.

Для оценки уровня самообеспеченности региона молоком и молочными продуктами совмещают результаты прогнозирования спроса и предложения (таблица 2).

Как показывают данные таблицы 2, в 2015 году даже при самом благоприятном развитии АПК региона потребности в молоке и молочных продуктах покрываются только на 74,8% по оптимистическому сценарию развития.

Реализация подобных моделей при использовании критериев оптимальности, адекватных рыночной экономике, обеспечивает наилучшие сочетания экономических интересов производителей и потребителей молока и молочных продуктов, предполагает системность в исследовании и развитии регионального рынка продовольствия.

Таким образом, специфичность и сложность агропромышленного комплекса как производственной экономической системы обуславливает возможность применения метода системного математического моделирования при решении проблем прогнозирования рынка продовольствия. При этом система моделей должна быть динамической, многовариантной, давать различные перспективы при альтернативных стратегиях, изменениях во внешней среде и быть адаптивной к любым изменениям как внутри, так и вне системы.

#### **Библиографический список**

1. Колузанов К., Новиков Г. Применение экономико-математических методов в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1995. – 287 с.
2. Эконометрика: Учебник / Под редакцией И.И.Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.