

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРАТЕГИИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ  
В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РЕГИОНА \*

***Е.В. Стомба, к.э.н., доцент***

*г. Бирск, ФГБОУ ВО Бирский филиал БашГУ*

*\* Исследования выполнены при финансовой поддержке РГНФ и Республики Башкортостан в рамках научно-исследовательского проекта «Разработка стратегии импортозамещения в агропродовольственном комплексе Республики Башкортостан в условиях экономических санкций», проект № 16-12-02004 а/У.*

Введение экономических санкций США и ее странами-союзниками против России и ответное продуктовое эмбарго актуализировали проблему импортозамещения в агропродовольственном комплексе нашей страны. В сложившихся условиях импортозависимости и усиления внешнего экономического давления при общем неблагоприятном тренде развития российской экономики последствия санкционных мер становятся возможностью для формирования и реализации стратегии импортозамещения как одного из ключевых направлений государственной аграрной политики [2, 11].

При этом проблема замещения товарного импорта продукцией отечественных производителей должна рассматриваться не только в антисанкционном аспекте, но и в более фундаментальном контексте выбора принципиально новой модели роста аграрной экономики. Реализация стратегии импортозамещения должна стать эффективным драйвером, способным вывести страну из стагнации, и важным фактором повышения защиты продовольственной безопасности страны и её устойчивости к внешнему воздействию.

Однако, в отечественной научной литературе не завершено создание целостной теории импортозамещения. Проблематика формирования организационно-экономического механизма разработки стратегии импортозамещения в контексте обеспечения социальной стабильности и укрепления сектора продовольствия остается малоизученной. Вне рамок современных экономических исследований остаются важнейшие аспекты, связанные с эффективностью развития агропродовольственного комплекса регионов нашей страны с позиции реализации стратегии импортозамещения в условиях экономических санкций и ответного продуктового эмбарго.

Методические и прикладные аспекты формирования стратегии импортозамещения в агропродовольственном комплексе на уровне субъектов Российской Федерации являются недостаточно проработанными. Зарубежный опыт научных исследований, посвященных реализации стратегии импортозамещения в агропродовольственной сфере, требует существенной корректировки применительно к российским условиям.

Необходимо констатировать, что уровень самообеспеченности населения Республики Башкортостан такими важнейшими видами аграрной продукции, как овощи, мясо и яйца в 2014 г. составил менее 100 %, что предполагает их ввоз из других регионов РФ и зарубежных стран (табл. 1).

Таблица 1

Уровень самообеспеченности сельскохозяйственной продукцией  
в Республике Башкортостан в 2000-2014 гг., % [10]

Продукция	Годы						
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Картофель	92	101	47	123	84	118	106
Овощи	80	100	69	83	70	85	82
Мясо	89	88	89	74	72	74	80
Молоко	106	111	112	106	109	106	108
Яйца	120	108	92	91	89	86	82

Уровень самообеспеченности населения картофелем (в расчете на душу населения) снизился с 118 % в 2013 г. до 106 % в 2014 г., овощами - с 85 % до 82 %. В структуре личного потребления населения существенный вес

занимает удельная доля импортных продуктов питания. Так, в 2014 г. доля импорта овощей в личном потреблении населения республики составила 23 %, мяса и мясопродуктов - 22 %, молока и молокопродуктов - 5 %, яиц - 20 %. При этом объемы ввозимой в республику сельскохозяйственной продукции значительно превышают объемы вывозимой продукции (за исключением молока и молокопродуктов). Только за 2014 г. в республику из стран дальнего зарубежья и государств СНГ было импортировано 12,8 тыс. тонн картофеля, 82,6 тыс. тонн овощей, 69,3 тыс. тонн мяса, 63 тыс. тонн молока, 236,8 млн. шт. яиц (табл. 2).

Таблица 2

Производство и потребление сельскохозяйственной продукции  
в Республике Башкортостан в 2000-2014 гг., тыс. тонн [10]

Продукция	Годы						
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Картофель							
Производство	664,4	1186,2	408,9	1205,5	677,2	1122,1	1208,5
Импорт	0,4	0,1	25,0	80,4	44,8	12,6	12,8
Экспорт	0,1	3,5	0,5	0,6	-	-	-
Личное потребление	436,4	623,0	354,0	516,2	426,0	447,9	458,0
Овощи							
Производство	202,2	314,8	254,3	338,3	281,4	357,6	349,8
Импорт	32,9	23,7	57,9	84,7	106,7	82,6	82,6
Экспорт	5,1	0,0	-	1,3	4,4	4,0	5,6
Личное потребление	208,9	247,6	293,1	335,2	338,3	353,5	357,2
Мясо и мясопродукты							
Производство	204,4	225,7	278,9	228,9	221,6	229,3	252,3
Импорт	28,5	48,6	50,4	69,6	100,6	99,8	69,3
Экспорт	5,6	9,3	13,8	12,1	11,6	12,9	9,7
Личное потребление	228,5	256,5	313,8	307,4	306,5	309,5	315,2
Молоко и молочные продукты							
Производство	1539,3	2083,5	2078,1	1654,2	1710,1	1711,0	1773,1
Импорт	6,8	59,6	57,2	74,3	58,9	72,3	63,0
Экспорт	103,2	262,1	275,3	172,7	197,1	162,3	158,4
Личное потребление	1142,2	1472,3	1350,2	1250,8	1262,7	1267,9	1282,1
Яйца, млн. шт.							
Производство	1178,6	1270,6	1216,6	1191,9	1152,9	1115,8	1042,5
Импорт	19,7	47,7	184,0	195,0	211,0	232,1	236,8
Экспорт	217,4	137,0	91,0	78,2	74,6	56,0	5,4
Личное потребление	926,4	1109,8	1244,1	1215,5	1210,5	1205,3	1199,2

Неблагоприятная природно-климатическая обстановка не является основной причиной данной негативной тенденции, так как за период с 2006 по 2014 гг. независимо от состояния погодных условий в регионе сохранялся постоянный отрицательный баланс соотношения экспорта картофеля, овощей, мяса и яиц к импорту соответствующих продуктов питания.

На наш взгляд, решение проблемы обеспеченности населения региона основными продуктами питания должно основываться на количественной оценке и анализе перспективных показателей, характеризующих объемы собственного производства и потребления аграрной продукции. Формирование основных параметров стратегии импортозамещения может базироваться на моделировании и прогнозировании объемов собственного производства и импорта основных видов продовольственной продукции.

Согласно определению академика В.С. Немчинова экономико-математическая модель (от лат *modulus* - мера, образец, норма) - это концентрированное выражение наиболее существенных взаимосвязей и взаимозависимостей экономического явления, выраженного в математической форме [6]. В теоретическом аспекте модель выражает закономерности развития исследуемой экономической системы в абстрактном виде с помощью формализованных математических соотношений.

Основу математического моделирования исследуемой экономической системы составляет сбалансированное функционирование триады «модель - алгоритм - программа» [4, 9]. Использование данного подхода обусловлено необходимостью выявления качественных и количественных свойств и характеристик рассматриваемой экономической системы.

Первоначально, в процессе формирования триады «модель – алгоритм – программа» определяются методы исследования рассматриваемого объекта, выбираются возможные методы решения и строится математическая модель. Построение алгоритма подразумевает также и подготовку информационного обеспечения, составление расширенной матрицы (выбор

переменных и накладываемых на них ограничений). Третья составляющая триады («программа») обеспечивает выбор программных продуктов и соответствующего программного обеспечения для успешной реализации экономико-математической модели на ЭВМ, проведение вычислительных расчетов, а также отбор и анализ полученных результатов решения с их качественной проверкой (оценкой) на устойчивость.

Исследователь, использующий методы экономико-математического моделирования для решения оптимизационной задачи, создает содержательную (вербальную) модель, в которой, прежде всего, он конкретизирует неясные, нечеткие моменты в постановке задачи, выбирает алгоритм ее решения и необходимую для этого информационную базу [78]. Перевод сконструированной вербальной модели в математическую форму используется с помощью методов классического математического аппарата.

Таким образом, модель некоторой задачи MOD, по мнению С.Б. Огневцева, определяется, как:  $MOD = \{\phi, \pi, INF, STR\}$ ,

где:  $\phi$  - система поставленных исследователем целей;

$\pi$  - управляемый процесс;

INF - информационная база;

STR - способ или алгоритм математического описания [8].

При этом параметры INF и STR, согласно поставленным целям решаемой задачи, должны быть взаимоувязаны при заданной точности решения.

Применение методов имитационного моделирования помогает эффективно строить динамические модели развития производства агропродовольственной продукции с учетом сценарного подхода, прогнозировать предполагаемые объемы потребления продуктов питания населением региона. Оптимизационное моделирование определяет эффективные параметры развития сельскохозяйственного производства, а именно: размеры отраслей растениеводства и животноводства; посевные площади под отдельные сельскохозяйственные культуры; поголовье скота;

объемы производства и использования кормов, оптимальные рационы кормления животных; объемы производства и реализации аграрной продукции.

Как отмечает на примере американского опыта Б.А. Черняков: «Сосредоточение капиталовложений и усилий фермеров на выращивание отдельных культур или видов животноводческой продукции в зонах, наиболее благоприятных по биоклиматическим и организационно-хозяйственным условиям, по оценке американских экспертов, позволило от 1,5 до 3-х раз повысить эффективность производства продукции всех отраслей сельского хозяйства США» [13, с. 18] .

С другой стороны, рост объемов агропродовольственной продукции, производимой отечественными сельхозтоваропроизводителями, оказывает мультипликативный эффект не только на экономическое развитие самих сельских территорий, но и определяет положительное воздействие на функционирование социальной сферы сельской местности. Так, согласно экспертным оценкам американских экономистов, экспорт аграрной продукции, производимой сельскохозяйственным сектором США, стимулирует развитие других производственных отраслей экономики и создает дополнительно более 1 млн. рабочих мест [14, с. 2].

Применение методов экономико-математического моделирования в практике планирования и прогнозирования развития агропродовольственного комплекса выдвигает в качестве одной из важнейших проблем изучение оценки реализуемости составляемых моделей, а также надежности выводов, получаемых из модельных решений. Необходимость в подобном анализе и оценке возникает потому, что, во-первых, в процессе моделирования всегда предполагается существование оптимальных решений для разрабатываемых моделей, параметры модели являются совместимыми между собой и составляемые модели в целом могут быть решены.

Во-вторых, любую, фактически заданную ситуацию, можно имитировать с помощью различных методов и реальное функционирование

моделируемых объектов в ряде случаев существенно отличается от их прогнозируемой деятельности. Одна из причин данного несоответствия выражается в приближенном описании моделируемого объекта, выделении его определенных свойств и специфических особенностей производственно-экономического развития. Другой возможной причиной сложившейся ситуации является адекватность и достоверность статистической информации, используемой при моделировании экономических процессов.

Сущность проблемы реализуемости модельных решений заключается в том, что составляемые экономико-математические модели могут не иметь допустимых решений и, соответственно, математический оптимум не будет удовлетворять определенным экономическим, биологическим и зоотехническим требованиям. Другими словами, сформировавшийся модельный прогноз развития агропродовольственного комплекса на региональном уровне при кажущейся его оптимальности не представляется возможным реализовать на практике.

По нашему мнению, отсутствие оптимальных решений и невозможность их реального применения может определяться несовместимостью параметров составляемых моделей. Между тем, на практике, обычно, специалисты ограничиваются копированием какой-либо типовой экономико-математической модели и проверкой соответствия построенной модельной конструкции ее числовым данным, заранее предполагая, что данная модель в целом является совместной, и она будет решена. Такое формальное отношение к процессу моделирования очень часто приводит к техническим и вычислительным затруднениям при попытке применить оптимизационные методы в процессе прогнозирования, в том числе развития агропродовольственного комплекса.

Важность оценки адекватности разработанных моделей определяется тем, что реализация их модификаций для одной и той же однотипной экономико-математической задачи может привести к противоречивым выводам. Также на основе решения моделей линейного программирования,

своевременно не проверенных на адекватность, могут приниматься ошибочные прогнозные решения, которые в среднесрочной и долгосрочной перспективе, в свою очередь, приведут к необоснованным потерям финансовых средств. Как справедливо отмечает специалист в области прогнозирования С. Макридакис: «Возможность точного прогнозирования является центральной проблемой для эффективного планирования стратегии. Если разрабатываются неверные прогнозы, то реальные затраты и возможные потери могут быть значительны. С другой стороны, когда они корректны, то могут обеспечить большие выгоды, если конкуренты не последуют аналогичным плановым стратегиям» [15, с. 170].

Проследить за изменением адекватности составляемых моделей в зависимости от степени корректности математической формулировки условий реальных процессов и приемов создания области допустимых решений, а также удостовериться в правильности разработки моделей необходимо с помощью сравнения получаемых оптимальных решений при использовании однородной экономической информации. Безусловно, в каждом конкретном случае построения моделей, имитирующих экономические процессы, важно уметь выбирать приемлемые способы моделирования и прогнозирования и необходимо убедиться в том, что соотношения разрабатываемых моделей были адекватны качественному содержанию функционирования моделируемых объектов.

В соответствии с современными требованиями и принципами моделирования агроэкономических систем, разрабатываемая экономико-математическая модель должна быть динамичной, адекватной к изменяющимся внешним условиям и непосредственно отражать все основные характеристики и свойства исследуемого объекта.

Безусловно, при составлении моделей необходима тщательная предварительная проработка этапов самого процесса моделирования. «Практика неопровержимо доказывает, что эффективность модели находится в обратной зависимости от ее сложности, быстро убывая с ростом последней.



Это вынуждает ... весьма существенно огрублять модель, жертвуя точностью и корректностью ради того, чтобы обеспечить хотя бы приближенное решение задачи. Чрезмерная точность модели на практике не менее вредна, чем ее неполнота или грубость» [7, с. 58].

При составлении оптимизационной модели у исследователя может возникнуть ряд трудностей – сложность определения критерия или критериев оптимизации, проблемы измерения моделирования исследуемого экономического явления, получение достоверной модельной информации, проведение аналитической работы с большими информационными массивами, проверка правильности (верификации) модели и «встраивания» модели в существующую систему управления производством [3].

Разработка оптимизационных моделей также осложнена многоитерационностью модельного эксперимента, при которой в ходе машинных экспериментов не всегда достигается приемлемая степень адекватности получаемых оптимальных вариантов реальным процессам, происходящим в исследуемой системе [12].

Следует подчеркнуть, что практическое построение и реализация подобных модельных конструкций может сопровождаться различными трудностями, прежде всего, технического и вычислительного порядка. Безусловно, необходимо согласиться с утверждением академика Д.С. Львова о том, что в последнее время расширение арсенала экономико-математического моделирования приводит только к росту вариативности составляемых моделей и при этом современное состояние модельного инструментария является неудовлетворительным и затрудняет сравнение и выбор наиболее эффективной модели [5]. Так, например, реализуемые модельные расчеты могут быть связаны с большой трудоемкостью экономико-математических вычислений; несовершенством информационного обеспечения моделей; агрегированием ряда показателей при переходе от моделирования экономического пространства низшего

иерархического уровня (отдельная сельскохозяйственная организация) к высшему иерархическому уровню (сельскохозяйственная зона, регион).

При проведении сценарных расчетов допускается, что успешная реализация разработанных моделей в большой степени зависит от достоверности, точности и обоснованности используемой экономической информации.

Построение экономико-математических моделей, адекватно отображающих реальную действительность, невозможно без предварительной оценки всего массива необходимой информации с последующим сжатием ее объема. Как справедливо отмечает А.М. Гатаулин: «Неправомерно и невозможно разрабатывать эффективные стратегии развития, например, региона, рассматривая всю совокупность товаропроизводителей в агрегированной форме. Необходима предварительная дифференциация на однородные группы, кластеризация... Чтобы обеспечить ускоренное и эффективное развитие инновационных процессов, в каждой однородной группе должны быть выделены типовые предприятия, как своеобразные «точки роста», где инновации реализованы, чтобы другие предприятия данной однородной группы могли их «копировать» [1, с. 141].

Необходимо отметить, что комплексное использование методов оптимизации, корреляционно-регрессионного и кластерного анализа, построение трендовых моделей позволяет эффективно выявлять скрытый производственный потенциал агроорганизаций и создавать предпосылки для существенного увеличения объемов производства агропродовольственной продукции.

Также важным аспектом построения моделей является определение уровня самообеспеченности продуктами питания населения с учетом их фактических и прогнозируемых объемов производства и потребления в пределах муниципальных образований региона. Показатели фактической и перспективной обеспеченности населения аграрной продукцией

сопоставляются с нормами прожиточного минимума, утвержденными в Российской Федерации и нормами питания, установленными ФГБНУ «НИИ питания», Всемирной организации здравоохранения.

На заключительном этапе исследования предусмотрена экспертная оценка полученных результатов лицами, принимающими решения, и разработка на данной основе практических предложений и рекомендаций по увеличению производства продукции агропродовольственной сферы сельских территорий и достижению условий самообеспеченности продуктами питания сельского населения.

Таким образом, формирование основных параметров стратегии импортозамещения может базироваться на использовании методов моделирования и системного подхода. Применение этих эффективных методов экономических исследований помогает формировать устойчивые предпосылки эффективного функционирования агропродовольственного комплекса Республики Башкортостан с учетом достижения условий самообеспеченности населением продуктами питания.

#### Литература

1. Гатаулин А.М. Необходимость системности в информационном обеспечении управления АПК // Математические методы, модели и информационные технологии в АПК (Немчиновские чтения): Труды НАЭКОР. Вып. 15. – М.: Издательство РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – С. 139-143.
2. Гусманов У.Г., Стомба Е.В. Стратегическое планирование социально-экономического развития сельских территорий (на материалах Нечерноземной зоны Республики Башкортостан). - М.: ИТК «Дашков и К°», 2015. - 170 с.
3. Карасев А.И., Кремер Н.Ш., Савельева Т.И. Математические методы и модели в планировании / Под ред. А.И. Карасева. – М.: Экономика, 1987. – 240 с.

4. Лебедев В.В. Математическое моделирование переходных процессов в экономике. Автореф. дис... д-ра эконом. наук. – М., 1993. – 36 с.
5. Львов Д.С. Экономика развития. – М.: Экзамен, 2002. – 512 с.
6. Немчинов В.С. Экономико-математические методы и модели. Избранные произведения. Том 3. – М.: Наука, 1967. – 490 с.
7. Неуймин Я.Г. Модели в науке и технике. История, теория, практика. – Л.: Наука, 1984. – 190 с.
8. Огневцев С.Б. Методология математического моделирования АПК. – М: ГУЭП «ЭФЕС», 2001. – 69 с.
9. Самарский А.А. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент // Современные методы математического моделирования. Сб. лекций / Под ред. академика А.А. Самарского. – Самара: ООО «Август», 2001. – С. 4-12.
10. Сельское хозяйство, охота и лесоводство Республики Башкортостан: статистический сборник. - Уфа: Башкортостанстат, 2015. - 198 с.
11. Стовба Е.В. Региональная стратегия устойчивого развития сельских территорий. - М.: Экономика, 2014. - 164 с.
12. Ушаков А. и др. Разработка прогнозов социально-экономического развития регионов с использованием комплексной имитационной модели // Российский экономический журнал. – 2000. – № 2. – С. 72-78.
13. Черняков Б.А. Современное американское фермерство: проблемы, решения, опыт для России // Математические методы, модели и информационные технологии в АПК (Немчиновские чтения): Труды НАЭКОР. Вып. 15. – М.: Издательство РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – С. 14-34.
14. Making a World of Difference for U.S. Wheat Growers. - Washington, D.C.: U.S. Wheat Associates, 1996. - 416 p.
15. Makridakis Spyros G. Forecasting, Planning, and Strategy for the 21st Century. – New York: Free Press, 1990. – 293 p.