Информационное обеспечение модели оптимизации региональной структуры сельскохозяйственного землепользования

И.А. Романенко, д.э.н., зав. отделом;
Н.Е. Евдокимова, к.э.н., вед.н.с.
ГНУ ВИАПИ им. А.А. Никонова Россельхозакадемии

Информационная поддержка экономико-математических моделей по определению эффективной производственной структуры региональных агропродовольственных систем (далее АПС) и вариантов размещения сельскохозяйственного производства на территориях Российской Федерации с учетом биоклиматического потенциала требует разработки системно структурированной базы данных (далее БД) с определенным набором выполняемых функций. Методология ее разработки основывается на системном подходе к анализу и проектированию. Создаваемая БД должна содержать информационный массив, объектами которого являются регионы России. Разделами БД будут: демография, уровень жизни населения, цены на продовольствие, производственные показатели растениеводства и животноводства, климатическая и нормативная информация регионального характера и др. Область применения создаваемой базы: данное программное средство является основой для настройки модельного инструментария и разработки сценариев по рационализации размещения сельскохозяйственного производства в соответствии с биоклиматическим потенциалом территорий.

Агроклиматические ресурсы России весьма разнообразны. Они более других факторов оказывают влияние на размещение растениеводческих отраслей. Физиологические требования культурных растений к гидротермическому и световому режиму, а также почвенному плодородию, с одной стороны, и распределение этих характеристик по территории Российской Федерации, с другой, дают основу для рационального размещения посевов сельскохозяйственных культур.

В условиях плановой экономики советского периода проблема оптимизации производственной структуры сельского хозяйства была частью общей задачи оптимального размещения

производительных сил и довольно успешно решалась органами государственного планирования.

Переход к рыночным отношениям не мог не сказаться на предпочтениях товаропроизводителя при выборе возделываемых культур, который находился под воздействием большого числа факторов политической, экономической и технологической природы, таких как: потеря сельскохозяйственных земель на территориях Украины, Казахстана и среднеазиатских республик, рентабельность производства разных видов растениеводческой продукции, возможности сбыта на внутреннем и внешнем рынках, иные чем прежде потребности животноводства, отсутствие условий для воспроизводства парка сельхозтехники и пр. По этим же причинам происходила деформация севооборотов, которая, вместе с резким падением доз минеральных удобрений и органики, не могла не сказаться на показателях почвенного плодородия, выбытию части пашни из хозяйственного пользования. Эти изменения оказали серьезное влияние на формирование производственной структуры региональных АПС.

Как известно, для противодействия этим негативным процессам в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия до 2020 г. предусмотрен комплекс специальных мероприятий в рамках направления «Создание общих условий функционирования сельского хозяйства».

Возврат к размещению растениеводческих отраслей, рационально использующих биоклиматический потенциал сельскохозяйственных земель, в настоящее время представляется естественным условием минимизации общественных затрат на производство продукции сельского хозяйства и рассматривается в качестве средства, формирующего специализированные зоны, устраняющего явления перепроизводства по отдельным товарным позициям, и, в конечном итоге, приводящего к росту доходов товаропроизводителя.

Основной инструмент для решения данной проблемы – это информационные технологии проектирования основных параметров региональных агропродовольственных систем, отражающих как рациональное размещение сельскохозяйственного производства по

регионам России, так и оптимальную структуру региональной АПС. Подобные компьютерные технологии обеспечивают достижение заданных целей при изменяющихся в процессе развития АПС условиях. Данные технологии включают в себя модельный инструментарий и программные средства для его информационной поддержки в сочетании с соответствующей БД.

В соответствии с целями функционального применения БД процесс ее реализации имеет следующие этапы:

а) разработка структуры БД, определение ее основных функций;

б) определение списка условно-постоянной и переменной информации, необходимой для проведения расчетов по моделям;

в) сбор и обработка информации, определение основных информационных источников БД;

г) разработка программного средства «БД АПС»;

д) заполнение БД за период 1990-2011гг.;

е) апробация программного средства «БД АПС», посредством решения задач по анализу размещения производства агропродовольственной продукции по регионам Европейской территории РФ и построения функций потребления агропродовольственной продукции по регионам России.

В БД закладывается экономико-статистическая информация, характеризующая состояние АПК за период с 1990 по 2011 гг. Для каждого региона в БД представлено более 900 показателей, сгруппированных по следующим разделам: базовые (население, сельское хозяйство, экономика СХО, пищевая промышленность, параметры регулирования), климат, почва, производные показатели, нормативы. Источниками статистической информации послужили официальные статистические сборники Госкомстата РФ («Регионы Российской Федерации», «Сельское хозяйство в России»), ежегодные сборники МСХ России «Агропромышленный комплекс России», а также сгруппированная по регионам БД СХО.

В информационной системе БД определены: базовые показатели, производные показатели, временные и специальные показатели для линейной регрессии.

Базовым показателем называется статистический показатель, характеризующий состояние АПС в заданном регионе в заданном году, например:

- численность экономически активного населения;
- общая площадь сельскохозяйственных угодий, и т.п.

В программе имеется иерархический список базовых показателей (около 700 шт.).

Производным показателем называется показатель, получаемый из базовых или уже определённых других производных показателей с помощью вычислительных операций. Редактирование производных показателей (заведение новых, изменение протокола, удаление) доступно пользователю. Производные показатели сохраняются в БД программы.

Регионами в программе являются все субъекты Российской Федерации плюс Российская Федерация в целом. В программе имеется список регионов, структурированный по федеральным округам.

В программе определён диапазон лет, для которого имеются значения базовых показателей.

Глобальной целью рассматриваемой информационно-аналитической системы является разработка генеральной схемы размещения и специализации сельскохозяйственного производства России, выполненной на базе новой информационной технологии, реализующей следующие принципы:

- принцип уникальности социально-экономических и экологических условий региона. Следование этому принципу требует рассматривать каждый регион как объект проектирования системы ведения сельского хозяйства;
- принцип наилучшего использования почвенно-климатического потенциала региона, побуждающего к формированию агробиоценозов за счет культурных растений, максимально эффективно аккумулирующих солнечную радиацию (ФАР) на формирование хозяйственно полезной растениеводческой продукции;
- принцип воспроизводства почвенного плодородия на неопределенном отрезке времени, допускающий к производству только такие сочетания культурных форм с максимально

эффективным использованием солнечной радиации, которые можно объединить в севооборотные массивы, обеспечивающие, по крайней мере, простое воспроизводство органического вещества почвы.

- принцип минимизации производственных затрат на выпуск сельскохозяйственной продукции фиксированного объема;

- принцип оптимального сочетания производственных форм в рамках аграрной структуры;

- принцип максимально полного удовлетворения внутреннего спроса населения на продовольствие;

- принцип сопряжения критериев коммерческой эффективности и общественной полезности;

- принцип направляемого развития, в соответствие с которым должен быть разработан организационно-экономический механизм, стимулирующий переход сельского хозяйства России от его современного состояния к планируемому.

Основным инструментом комплесного решения и воплощения всех вышеперечисленных принципов является информационная технология проектирования основных параметров региональных агропродовольственных систем, отражающих, как рациональное размещение сельскохозяйственного производство по регионам России, так и оптимальную структуру региональной агропродовольственной системы. Эта компьютерная технология обеспечивает реализацию целей проекта при изменяющихся в процессе развития агропродовольственной системы условиях. Данная технология включает в себя модельный инструментарий, позволяющий проводить сценарные расчеты и информационную базу, на основании которой формируются различные варианты сценариев и производится идентификация основных параметров модельного инструментария. Модель размещения аграрного производства имеет двухуровневую иерархическую структуру: уровень АПК России и уровень регионального АПК. Между ними находится связующий блок, позволяющий осуществлять переход с одного уровня на другой. Решение задачи происходит в несколько этапов.

На *первом* этапе определяются потенциально возможные объемы производства каждого вида сельскохозяйственной

продукции в регионе при соблюдении критериев экономической эффективности и экологической безопасности. Для этого рассчитывается оптимальная производственная структура регионального АПК с использованием биоклиматического потенциала территории при соблюдении ограничения на устойчивое воспроизводство почвенного плодородия. Формирование на областном уровне рациональной производственной структуры аграрного сектора, обеспечивающей устойчивое ведение земледелия, возможно при использовании взаимосвязанной информации о биоклиматическом потенциале той или иной культуры в условиях изменяющегося климата, структуре посевных площадей, типах севооборотов и интенсивности применения удобрений, а также на основе знания закономерностей взаимосвязи между приемами возделывания сельскохозяйственных культур и изменениями запасов органического вещества в почве.

На *втором* этапе определяются объемы потребления продукции сельского хозяйства региона по видам, обеспеченные конечным спросом населения региона и существующими в регионе производственными мощностями пищевой промышленности.

На *третьем* этапе по каждому региону строятся продуктовые балансы по основным агропродовольственным рынкам, определяются невязки по каждому продукту для каждого региона. Положительное значение невязки характеризует способность региона к вывозу продукции. Отрицательное значение свидетельствует о неудовлетворенном спросе на продукцию данного вида. Суммарные невязки характеризуют объемы импорта и экспорта по каждому виду агропродовольственной продукции в целом по России.

На *четвертом* этапе решается классическая задача размещения сельскохозяйственного производства на уровне АПК России, где критерием оптимальности выступает минимум затрат на производство в регионах и транспортировку между регионами всех видов произведенной и импортируемой агропродовольственной продукции.

В результате апробации программного средства «БД АПС-регион» для информационной поддержки задачи размещения

сельского хозяйства по территории России были получены следующие результаты:

- проведен анализ размещения производства агропродовольственной продукции по регионам России;
- проведен анализ потребления агропродовольственной продукции по регионам России;
- осуществлена идентификация значений параметров моделей потребления на региональных рынках продовольствия;
- разработан прогноз потребления молока и молочных продуктов по регионам России до 2020г;
- определены фактические и нормативные удельные затраты ресурсов на производство единицы сельскохозяйственной продукции и на гектар посева, голову скота;
- определена оптимальная производственная структура региональной АПС на примере Тверской области;
- решена задачи по оптимизации транспортных потоков между регионами России (на примере зернового рынка).

Проведенная апробация инструментального средства «БД АПС» показала, что информационное содержание БД и ее функциональная направленность достаточны для информационно-аналитической поддержки модельного инструментария для решения задачи размещения сельскохозяйственного производства по территории России, которая предполагает оптимизацию следующих параметров:

- структура земель сельхозназначения в регионе;
- структура площадей и сортовой состав культурных растений;
- дозы минеральных удобрений под возделываемые культуры и культурные пастбища;
- оценки урожайностей сельскохозяйственных культур на пашне и продуктивностей, а также зоотехнических характеристик кормовых средств, получаемых с кормовых угодий;
- отраслевая структура животноводства, численность стад, обеспеченная кормовой базой региона.

Представленная БД рекомендуется для использования специалистами федеральных и региональных органов управления Минсельхоза России, а также исследовательских организаций.