

ОПТИМИЗАЦИОННЫЙ БЛОК УКРУПНЕННОЙ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА И РОЛЬ АПК В РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ

А.И. Куев, Н.А. Кушу

Майкопский государственный технологический институт, г. Майкоп

На основе укрупненной модели функционирования экономики региона А.Г. Гранберга изучается рыночная модель влияния регионального агропромышленного комплекса (АПК). При этом предлагаются инструменты, согласовывающие экономические интересы участников регионального АПК по основным производственным параметрам, денежным доходам и расходам населения и государства и др.

Введение

Формирование рыночных основ хозяйственной деятельности в экономике России явилось предпосылкой развития реальной конкуренции и основанием для пересмотра экономических принципов, механизмов и инструментов для управления региональными АПК. Изменения, произошедшие за последние годы в экономике страны, свидетельствуют о некоторых позитивных сдвигах в области повышения эффективности функционирования и инвестиционной привлекательности аграрного сектора. Вместе с тем данная тенденция имеет неустойчивый, нелинейный характер.

Произошедшие изменения внесли существенные дополнения и коррективы в существовавший ранее понятийный аппарат и систему показателей оценки роли агропромышленного комплекса в экономике региона. Дальнейшее углубление экономических преобразований определило необходимость уточнения, систематизации знаний, в некоторых случаях коренного пересмотра понятий и системы оценочных показателей, и на этой основе разработки единой методологии, методов и моделей формирования, функционированием и развитием агропродуктового рынка.

Переход на рыночные условия хозяйствования существенно усложнил процессы управления региональной экономикой. Для того, чтобы определить степень приоритетности той или иной отрасли регионального АПК, соответственно и меру их поддержки со стороны государства, в настоящее время необходим обобщающий подход, учитывающий фактически все структурные составляющие АПК. Для этого применяют многовариантные расчеты с интегрированным использованием экономико-статистических и экономико-математических методов. Полученные итоги расчетов можно рассматривать как исходные для более детальных по каждой отдельной отрасли или социально-экономическому блоку. Очевидно, что при построении модели влияния регионального АПК мы должны определиться с основными количественными и качественными показателями.

Следует особо выделить, что в последние годы оживился интерес к такого рода обобщающим моделям [3, 4]. Научной базой моделирования роли АПК в экономике региона является укрупненная модель функционирования региона, достаточно подробно раскрытая в [1, 2]. В [4] она была дополнена введением блока потребления продовольствия, который характеризовал наряду с денежными доходами уровень жизни населения и результативность функционирования регионального АПК. Кроме этого, производственная функция Кобба-Дугласа, определяющая основной блок производства, была заменена на функции, которые строились на основе многофакторных регрессионных уравнений, получаемых в результате экономико-статистического анализа. С помощью такой модели удалось количественно оценить роль регионального АПК в реализации следующих региональных интересов:

- роста среднедушевых денежных доходов населения;
- роста душевого потребления продовольствия;
- увеличения собственных доходов консолидированного бюджета региона;
- роста занятости экономически активной части населения;
- в развитии межрегиональных связей.

В нашей работе мы будем следовать логике и обозначениям, принятым в [4].

«Ядро модели функционирования экономики региона состоит из блоков:

- производство товаров и рыночных услуг;
- потребление продовольствия;
- баланс денежных доходов и расходов населения;
- государственные доходы и расходы;
- основные балансовые соотношения;
- важнейшие индикаторы социально-экономического развития региона.

Блок производства товаров и рыночных услуг задается формулой $X^t = F_x^t (Y_x^t, L_x^t, I_x^{t-1})$, где

Y_x^t – объем выпуска товаров и рыночных услуг по отрасли в постоянных ценах; L_x^t – численность занятых в АПК региона; I_x^{t-1} – освоенные в году t инвестиции предыдущего года.

Блок потребления продовольствия (в рублях) описывается уравнением

$$P_{ft} = k_{\text{пищ.пром.т}} X_{\text{пищ.пром.т}} + k_{\text{схт}} X_{\text{схт общ.сект.}} + V_{\text{лнхт}} + z_t DH_b$$

где P_{ft} – стоимость объема потребления продовольствия в регионе в постоянных ценах;

$k_{\text{пищ.пром.т}}$ – доля продукции пищевой промышленности региона, потребляемого населением региона;

$X_{\text{пищ.пром.т}}$ – объем производства продукции пищевой промышленности региона;

$k_{\text{схт т}}$ – доля продукции общественного сектора сельского хозяйства региона, потребляемого населением региона;

$X_{\text{схт общ.сект.}}$ – объем производства продукции общественного сектора сельского хозяйства в регионе;

$V_{\text{лнхт}}$ – объем производства продукции на личных подворьях населения региона;

z_t – доля средств, расходуемых населением региона на приобретение продовольствия в его общих денежных доходах;

DH_b – общие денежные доходы населения региона.

Блок финансовых результатов.

Основным финансовым результатом является прибыль (убыток) от реализации товаров и услуг:

$$PR_x^t = P_x^t X^t (1 - m_x^t) - a_x \Phi_x^t - z_x^t L_x^t (1 + n_l^t),$$

PR_x^t – прибыль по отрасли x в году t ;

P_x^t – индекс роста основных цен;

m_x^t – удельные материальные затраты;

a_x – норма амортизации основных фондов;

z_x^t – средняя заработная плата;

n_l^t – начисления на заработную плату.

Уравнение распределения прибыли включает налоги на прибыль NI_k^t , расходы на непроизводственное потребление PP_k^t , на инвестиции в основные фонды для производства товаров и рыночных услуг

(собственные инвестиции) IS_k^t , на инвестиции для производства нерыночных услуг (на развитие ведомственной социальной инфраструктуры) IX_k^t : $PR_x^t = NI_x^t + PP_x^t + IS_x^t + IX_x^t$.

В простейшем случае политику распределения прибыли можно определить структурными управляющими параметрами: $PP_x^t = a_p PR_x^t$; $IS_x^t = b_p$; $PR_x^t IX_x^t = y_p PR_x^t$.

Баланс денежных доходов и расходов населения.

Величина денежных доходов населения:

$$DH^t = Z_x^t L_x^t + PP_x^t + Z_y^t L_y^t + RR_n^t + RF_n^t + DSB^t + DH_p^t$$

$$DSB^t = (SB^t + 0,5 DS^t) n_s^t$$

$$DH_p^t = 1 / (1 - n_p) (Z_x^t L_x^t + PP_x^t + Z_y^t L_y^t + RR_n^t + RF_n^t + DSB^t);$$

Денежные расходы населения:

$$RH^t = RT^t + N_3^t + DS^t + RP^t,$$

$$RP^t = (RT^t + N_3^t + DS^t) / (1 - n_r^t);$$

Превышение доходов над расходами:

$$\delta DH^t = DH^t - RH^t.$$

Движение сбережений: $SB^{t+1} = SB^t + DS^t - IH_y^t$.

Здесь обозначены:

DH^t – общие денежные доходы населения;
 RR_n^t, RF_n^t – социальные трансферты из регионального и федерального бюджетов;
 DH_p^t – прочие денежные доходы населения;
 n_p^t – доля прочих доходов в общих доходах населения;
 RH^t – общие расходы населения;
 RT^t – расходы на оплату товаров и услуг;
 DS^t – прирост денежных вкладов и покупка ценных бумаг и валюты (прирост сбережений);
 RP^t – прочие денежные расходы;
 n_r^t – доля прочих расходов в общих расходах;
 DSB^t – доходы от сбережений;
 SB^t – общая величина сбережений;
 n_s^t – средний процент по вкладам и ценным бумагам.
 Государственные доходы и расходы

В данном блоке отражаются варианты распределения и использования государственных доходов. В соответствии с принятыми нормативами налоговых отчислений и неналоговых сборов и их распределения оцениваются доходы регионального бюджета и отчисления в федеральный бюджет. Для простоты внебюджетные фонды (и их расходы) рассматриваются как фиксированные статьи бюджетов. В соответствии с целевыми установками определяется структура бюджетных расходов, оцениваются степень сбалансированности доходов и расходов и меры по увеличению бюджетных поступлений.

Введенных выше показателей модели достаточно для выделения основных налоговых источников: налога на прибыль (N_1) налога на продукты (N_2), подоходного налога с физических лиц (N_3), налога на имущество (N_4), начислений на фонд оплаты труда (N_5), местных налогов и прочих налоговых и неналоговых отчислений (N_6). Так, например, начисления на фонд оплаты труда при ставке n_5^t равны: $N_5^t = n_5^t (Z_x^t L_x^t + Z_y^t L_y^t)$. Аналогично, по определенным ставкам, рассчитываются другие налоги. Сумма получаемых в регионе налогов и неналоговых отчислений обозначается как NN^t . Распределение налогов и неналоговых отчислений между региональным и федеральным бюджетами осуществляется в соответствии с установленными ставками η_k^t отчислений в региональный бюджет:

$$DR_k^t = \eta_k^t N_k^t \quad (k = 1, \dots, 6).$$

Таким образом, собственные доходы бюджета региона составят: $DR_s^t = \sum_{k=1}^6 DR_k^t$.

Совокупные доходы бюджета региона, кроме собственных доходов DR_s^t , включают бюджетные трансферты из федерального бюджета DT_r^t и заемные средства ZR^t : $DR^t = DR_s^t + DT_r^t + ZR^t$.

Необходимо различать бюджеты развития и бюджеты функционирования. Определим доходы бюджета развития в доле α_b от собственных доходов регионального бюджета $DRR^t = \alpha_b DR^t$.

Их распределение на инвестиции для производства товаров и рыночных услуг (I_{xk}^t) и на производство нерыночных услуг (I_{yk}^t) регулируются параметрами $\{\beta_x^t, \beta_y^t\}$: $I_{xk}^t = \beta_x^t DRR^t$; $I_{yk}^t = \beta_y^t DRR^t$.

Доходы бюджета функционирования определяются как $DRF^t = DR^t - DRR^t$, а его расходы в соответствии с параметрически задаваемой агрегированной структурой бюджетных расходов ($\delta_i^t, i = 1, 2, 3$) делятся на расходы на поддержку отраслей экономики (RR_1^t), на содержание бюджетной сферы (RR_2^t), на социальные трансферты (RR_3^t), на погашение кредитов и оплату процентов n_z^t , по предыдущим заемным ресурсам ($RR_j^t = \delta_j^t (DRF^t - RR_z^t)$ ($j=1,2,3$); $RR_z^t = ZR^{t-1} (1+n_z^t)$). »

С помощью вышеописанной модели рассчитываются индикаторы регионального развития и их взаимосвязи:

И1 – среднедушевое потребление продовольствия, выраженное в стоимостной оценке.

И2 – среднедушевые денежные доходы населения.

И3 – доля собственных доходов консолидированного бюджета региона в его полных расходах.

И4 – доля собственных инвестиций резидентов экономики региона в общей величине инвестиций, осуществляемых в регионе.

Процесс выбора вариантов формализован в виде задачи векторной оптимизации с критерием $I = (И1, \dots, И4)$.

На их основе формируется объективная картина роли регионального АПК в экономике региона.

Дополним вышеприведенную агрегированную модель моделями оптимизации развития основных отраслей регионального АПК. Это позволит более детально обосновать перспективы развития этих

отраслей, выраженные в показателях развернутого ассортимента производимой продукции и необходимых ресурсов. Требуемые ограничения на объемы конечной продукции можно брать из результатов решения укрупненной модели развития регионального АПК.

Для регионов особую ценность представляют модели оптимизации территориального размещения отраслей и продуктовых подкомплексов регионального АПК.

Одной из сложных проблем в управлении аграрно-промышленным комплексом является проблема достижения оптимальных соотношений пропорций развития. Она связана в каком-то смысле с поиском наилучшего использования ограниченных природных ресурсов, поиском оптимальных вариантов использования капитальных вложений и т.д. Это означает согласование решений в процессе использования ресурсов различными отраслями АПК.

Диспропорции экономических результатов по годам являются одним из характерных проявлений более широко понимаемого фактора неопределенности в народном хозяйстве. Для более полного учета хозяйственных факторов и факторов природопользования важно провести межотраслевую оптимизацию. Оптимизация на основе системы моделей позволяет исследовать их взаимодействие, учесть отраслевые связи внутри региона, определить комплексную оценку природных ресурсов, отражающую народнохозяйственную эффективность. Эти задачи решались многими специалистами различными способами. Учет множества факторов делает достаточно громоздкими модели, описывающие специфику соответствующих отраслей народного хозяйства.

Большое распространение получили декомпозиционные и композиционные модели. Известен также ряд модификаций этих подходов на базе линейного программирования.

Сложность решения такого класса задач связана с тем, что в межотраслевых связях большинство параметров частично или полностью не определены, а поведение решения в условиях малых изменений этих параметров в определенной степени характеризуется объективно обусловленными оценками. Эти оценки обладают тем свойством, что при небольших изменениях параметров задачи их соотношение либо остается неизменным, либо меняется незначительно. С помощью двойственных оценок в процессе анализа можно определить меру влияния каждого из ограничений на эффективность решения. Использование этих оценок позволяет корректировать решение, повышая его реальность. Однако всегда необходимо иметь в виду, что значения оценок сохраняются в неизменном виде лишь в пределах некоторых границ изменений условий задачи. Большие изменения взаимосвязей между отраслями могут существенно повлиять на общую структуру оценок. Это обстоятельство должно всегда учитываться при анализе оптимизационной задачи. На практике представляется сложным определение границ устойчивости двойственных оценок при изменении системы ограничения задач, и еще сложнее определить поведение оценок за этими границами. Попытку преодоления этой сложности предпринял В.А.Булавский, предложив схему квазилинейного программирования. Однако в таком виде, как она была представлена, практическое использование этого аппарата в экономических исследованиях в значительной степени было осложнено. Сведение этой модели к задачам оптимизации было осуществлено несколько позже [3]. При решении задачи оптимизации, когда учитываются соотношения различных отраслей сельского хозяйства, использование этого метода оказалось достаточно удачным.

Рассмотренные подходы на основе равновесных моделей использованы в оптимизации структуры производства сельскохозяйственного предприятия. Модель учитывает обратную связь, т.е. выбор оптимального решения и коэффициентов целевой функции, а также параметров правых частей задачи линейного программирования связанных с экономической оценкой производственной ситуации и внутренними возможностями исследуемого объекта.

Задача согласования различных экономических интересов связана с необходимостью решения проблемы координации решений в системе моделей регионального развития. В отличие от ранее известных методов ее решения, предлагаемый нами подход основан на автоматизации проведения расчетов и анализа полученных решений. Аграрно-промышленный комплекс, как было указано выше, может быть представлен системой состоящей из отдельных блоков, описанных различными моделями.

Каждая из отраслей описана оптимизационной моделью. В качестве ограничений в этих задачах выступают зависимости состояния отрасли от внешних условий (например, от наличия общественных ресурсов).

В роли общественных ресурсов в модели выступают капитал, труд, вода и т.д. Процесс координации планов в системе осуществляется с помощью функциональных зависимостей объемных показателей (общественных подсистемных).

Проблема может быть представлена как задача векторной оптимизации и решается с некоторым приближением. В данном случае ведется поиск компромисса, как между критериями отдельно взятых блоков, так и между критериями всей системы. Значимость определенных связей заложена в самих функциях корректировок. Это обстоятельство отражается в виде приоритетности того или иного направления развития агропромышленного комплекса региона.

Предлагаемый нами метод используется в схеме связей системы моделей, где кроме основного функционального ядра включается три сектора АПК. Система состоит из трех моделей: равновесная модель сельского хозяйства, целочисленная модель водного хозяйства, пищевая и перерабатывающая промышленность. В качестве основного входного параметра в задаче принимаются капитальные вложения. Связь блока сельского хозяйства с координационным центром осуществляется с помощью ресурсов: капитальные вложения, трудовые ресурсы. Согласование происходит по критерию максимума прибыли. Аналогично, происходит с блоком пищевой перерабатывающей промышленности.

В качестве общего критерия координационным центром принимается максимум производственной деятельности региона.

Блок «Сельское хозяйство» описывается двухуровневой экономической системой. Система состоит из объединения семи административных районов, включающих управляющий центр, связанные подсистемами (районами). На первом этапе эта модель представлена как линейная. Проводя анализ расчетов по этой модели, выявляется степень сбалансированности объемных показателей растениеводства, животноводства и административных районов. На втором этапе разрабатываются корректирующие функции, устанавливающие взаимосвязь двойственных оценок, продуктов и ресурсов различных районов.

Модели линейного программирования описывают основные структурные характеристики отрасли: развитие растениеводства и животноводства; использование земель разного качества; формирование кормовой базы. В модели учитываются различные специализации, предусматривающие различные технологии, которые отличаются затратами труда, воды, капитальных вложений. В этом блоке осуществляется оптимизация использования земельных и водных ресурсов по районам рассматриваемого региона. Блок «Водное хозяйство» связан с двумя остальными блоками водными ресурсами. Изменяя водопотребление в двух секторах АПК достигается наилучшее решение.

При этом учитываются объемы водопотребления на сельскохозяйственные нужды в отдельных районах региона в сезоны «пиковой» нагрузки.

В блоке «Водное хозяйство» описываются основные факторы и объекты водной системы региона. Для этого блока рассматриваются различные варианты водопотребления – обобщенная модель регионального водоснабжения. Она учитывает все возможные источники водоснабжения.

Блок пищевой и перерабатывающей промышленности описывается размещением предприятий по районам региона.

Рассматриваются два варианта согласования. Первый вариант, сводится к единой модели равновесия, где процедура согласования осуществляется внутри данной модели. Второй вариант, предусматривает проведение расчетов по различным моделям блоков и согласование в координационном центре.

Рассматриваются два варианта согласования. Первый вариант, сводится к единой модели равновесия, где процедура согласования осуществляется внутри данной модели. Второй вариант, предусматривает проведение расчетов по различным моделям блоков и согласование в координационном центре.

Распределение государственных капитальных вложений непосредственно связано с решением проблемы размещения сельскохозяйственного производства.

Оптимальное состояние экономики сельского хозяйства региона – это динамическое состояние системы с определенными темпами, пропорциями к тенденции развития отдельных отраслей производства во времени, территориальном и экологическом аспектах.

Под оптимальностью здесь принимается такое нормативное состояние сельского хозяйства, которое с народнохозяйственной точки зрения обеспечивает достижение цели экономического развития сельского хозяйства путем выбора наилучшего способа использования ограниченных ресурсов отрасли. Традиционно эта задача решалась в два этапа. На первом этапе разрабатывается нормативное состояние сельского хозяйства. Особенностью традиционного подхода на данной стадии является относительно большая доля вводимых в задачу экзогенных переменных, входящих в ограничивающие

условия. Вне модели задачи определяются такие ресурсы как сельскохозяйственные угодья, потребность в продукции сельского хозяйства, капитальные вложения, техника, удобрения.

На втором этапе исследования рассчитываются объекты производства сельскохозяйственной продукции региона с учетом имеющихся ресурсов и разрабатываются наиболее эффективные тенденции развития сельскохозяйственного производства. В процессе решения этих задач требуется согласование множества целей развития отрасли, неопределенность входной информации и вероятностный характер результативных показателей. Однако решение этих проблем всегда сталкивается со сложностью выбора метода решения задач многокритериальной оптимизации. Таких способов существует много. Нами предложен подход решению задачи многокритериальной оптимизации сельскохозяйственного производства. Постановка рассматриваемой задачи сводится с целью установления оптимальных пропорций различных отраслей сельскохозяйственного производства при оптимальном распределении капитальных вложений по районам и отраслям. Обычно в задачах оптимизационного сельскохозяйственного производства финансовые ресурсы, направленные в этом направлении учитываются как ограничивающий фактор при достижении определенной цели. Однако такая постановка проблемы является не самой обоснованной. Проведенные нами расчеты показывают, что возможность одновременно оптимизировать уровень капитальных вложений и пропорции различных отраслей сельскохозяйственного производства значительно расширяет множество альтернатив и на порядок повышает уровень решения задачи размещения сельскохозяйственного производства. Для нашего случая достигается определенное равновесие в сельскохозяйственной отрасли. Ведется поиск компромисса между экономией капитальных затрат и увеличением объемов сельскохозяйственной продукции.

Инвестиции, предназначенные для создания новых и воспроизводства действующих основных фондов, имеют форму капитальных вложений. Эта форма инвестирования обеспечивает простое и расширенное воспроизводство основных фондов.

Эффективность орошаемого земледелия оценивается при сопоставлении каждого варианта развития орошения с другими возможностями получения того же ассортимента и количества продукции.

Диспропорции экономических результатов АПК по годам является одним из характерных проявлений более широкого понимаемого фактора неопределенности в народном хозяйстве.

Для укрепления научной базы хозяйственных и более полного учета в них факторов природопользования важно провести межотраслевую оптимизацию. Оптимизация на основе системы моделей позволяет исследовать их взаимодействие, учесть отраслевые связи внутрирегионального характера, определить комплексную оценку природных ресурсов, отражающую народнохозяйственную эффективность.

Для согласования в блоке пищевой и перерабатывающей промышленности проводятся экспериментальные расчеты с помощью вариации объема капитальных вложений. При этом учитывается набор технологий, размещение предприятий по семи районам Республики и в городе Майкопе.

Рассмотрим более подробно взаимосвязь блоков: «Водное хозяйство»; «Сельское хозяйство». По этим блокам нами проведены множество расчетов. На первом этапе рассмотрим линейную задачу оптимизации орошаемого земледелия в Республике на базе известных традиционных моделей [3]. Экономико-математическая модель выглядит следующим образом:

Найти минимум совокупных приведенных затрат F

$$F = \sum_{k \in K} \left[\sum_{ij} d_{ij}^k x_{ij}^k + \sum_I d_{ij}^k y_i^k - \sum_I c_i^k Q_i^k - \sum_I C_{\varphi se}^k Q_{se}^k - \sum_I C_S^k S_S^k \right] \quad (1)$$

Территориально республика делится на R административных районов. Переменные x , y , w , s делятся на несколько групп:

X_{ij}^k - обозначает площадь, занимаемую отдельной сельскохозяйственной культурой i , $i \in I_1$, где I_1 - множество сельскохозяйственных культур, входящих в рассматриваемую задачу, $j \in J$, где J - множество способов возделывания культур; J_1 - орошаемых, и J_2 - богарных, $J_1 + J_2 = J$.

Вторая группа переменных, y_i^k , включает поголовье i -го вида скота или птицы в k -ом районе, здесь $i \in I_2$ - множество видов скота или птицы.

C_{ijx}^k - выражают удельные приведенные затраты в расчете на x_{ij}^k .

C_{iy}^k - приведенные затраты на производство животноводческой продукции.

Группа переменных W_t^k , соответствует водным ресурсам по административным районам.

Индекс t - соответствует определенному месяцу вегетационного периода $t \in T$.

Группа переменных $S_j^k, j \in J$, выражает земельные ресурсы разной категории, в т.ч. требующие использование затрат для производства сельскохозяйственной продукции на реконструкцию и освоение по видам земель. В задаче вводится ограничение соответствующим земельным фондом, включающим богарные земли и земли действующих оросительных систем.

Приведенные затраты выражаются формулой:

$$u=c+\alpha K$$

Где K - приведенные капитальные вложения, Z - эксплуатационные затраты, α - норма эффективности капитальных вложений.

В качестве условий в задаче введены следующие ограничения

$$\sum_{i \in I_1} g^k_{ij} x^r_{ij} + \sum_{i \in I_2} g^k_{ij} \eta_i^k, \tag{2}$$

$$\sum_{j,k} a^k_{ijx} y_i^k \geq B^s_{ix} \tag{3}$$

$$\sum_{j,k} a^k_{ijx} y_i^k \geq B^s_{ix} \tag{4}$$

$i \in I, \eta \in N, S = r, R_k$.

Где a^k_{ijx} - урожайность сельскохозяйственных культур, a^k_{iny} - продуктивность животноводческой продукции $\eta \in N$, где N - множество видов животноводческой продукции, B^k_{ix}, B^k_{ny} , потребности продукции в республике, G^k_{ix} - оросительные нормы, для i -ой культуры, g^k_{iy} - норма водопотребления i - го вида. Условия по водохозяйственному балансу для каждого района

$$\sum_{i \in I_1} g^k_{ix} x^k_{ij} + \sum_{i \in I_2} g^k_{iy} y^k_i \leq \alpha^k Q^k \tag{5}$$

где g^k_{ix} - оросительные нормы t - й месяц вегетационного периода для i - ой культуры, g^k_{iy} - норма водопотребления i - го вида скота, α^k - коэффициент использования воды в районе k ; Q^k - суммарные ресурсы воды для сельскохозяйственного использования.

Условия по балансу кормов:

$$\sum_{i,j} a^k_{ij\mu} - \sum_i a_{i\mu} y^k_i \geq 0 \tag{6}$$

где $a^k_{ij\mu}$ - продуктивность i - ой кормовой культуры по μ - виду кормов в зоне k ; $a_{i\mu}$ - потребность структурной головы скота вида i в кормах вида μ ;

Условия по площадям богарных и орошаемых земель:

$$\sum_{i,j} x^k_{ij} \leq S^k_{\zeta}, k \in K, \zeta = \overline{1, \zeta} \tag{7}$$

где S^k_1 - площадь богарных земель,

S^k_2 - площадь орошаемых земель,

S^k_3 - естественные кормовые угодья.

Условия по ограниченности трудовых ресурсов для административного района республики:

$$\sum_{i,j} t^k_{ij} x^k_{ij} + \sum_i t^k_{ij} y^k_i \leq T^k, k \in K. \tag{8}$$

где t^k_{ijx} - удельные нормативы трудовых затрат на обработку посевной площади, занятой под культуру i , а t^k_{ij} - нормативы для обслуживания единицы поголовья продукции в административном районе

Условия по капитальным вложениям:

$$\sum_{k \in K} \left[\sum_{j \in J_1} W^k_{js} S^k_i + \sum_{i \in I_2} W_{iQ} Q^k \right] \leq W. \tag{9}$$

W - суммарные капитальные вложения на водохозяйственное строительство, W_{is}^k , W_{iq}^k - капитальные затраты, рассчитанные на различные варианты использования земли и воды.

Условия неотрицательности всех переменных

$$x, y, s, v \geq 0. \quad (10)$$

В результате расчетов по блоку «Сельское хозяйство» проведен анализ эффективности использования капитальных вложений в орошаемом земледелии. По расчетам минимальный уровень капитальных вложений в сельское хозяйство равен 368 млн. руб. Максимальный 750млн. рублей. В этом диапазоне изменения объема капитальных вложений найти наилучший уровень представляется значительной степени сложной задачей. Действительно если в качестве целевой функции взять минимизацию капитальных вложений, то естественным образом получим минимальный уровень, что для нас является нереалистичным. С другой стороны возникает вопрос о том, как наращивать капитальные вложения равномерно по районам с учетом пропорциональности и оптимального соотношения отраслей сельскохозяйственного производства. Кроме того, проведенными нами исследования показали, что по критерию максимума прибыли в целом по республике уровень капитальных вложений отличается незначительно от установленного минимального уровня. Это говорит о том, что в данном случае требуется разработка принципиального нового подхода к распределению капитальных вложений. На наш взгляд, весьма полезным инструментом в решении данной проблемы, могут выступать равновесные модели. Равновесие с нашей точки зрения следует понимать следующим образом. С одной стороны требуется экономичное распределение капитальных вложений, с другой – необходимо наращивать объемы сельскохозяйственных продуктов. Степень достижения равновесия определяется с помощью объективно обусловленных оценок. Предварительные расчеты не дают желаемого результата. Оценки по районам резко различаются, что говорит о неэффективном территориальном распределении капитальных вложений.

Таким образом дополненная модель позволит выявить роль регионального АПК в формировании объемов инвестиций и структуре их отраслевого распределения. Одновременно с помощью модели можно определить потребность в инвестициях в региональную экономику, в том числе - в агропромышленный комплекс.

Укрупненная модель, дополненная оптимизационными частями располагает значительными возможностями по обоснованию региональной агропромышленной политики. С ее помощью можно исследовать не только влияние агропромышленного сектора на выполнение региональной экономикой функциональных задач, но, что не менее важно, и механизм воздействия федеральных и региональных властей на этот сектор.

Выводы

Развитие регионального АПК должно обеспечивать гармоничное сочетание всех основных звеньев экономики региона. Основными подходами и методами, наработанных как агроэкономической, так и региональной экономической наукой являются экономико-математические модели. Одной из таких, наиболее проработанных моделей является укрупненная модель функционирования экономики региона. В данной работе она дополнена блоком оптимизации, реализованном с помощью методов линейного и квазилинейного программирования, которые позволяют согласовывать основные показатели отраслей и подкомплексов регионального АПК.

Проведенные расчеты показали удовлетворительное согласие с реалиями экономической ситуации. При этом были выявлены и новые тенденции в развитии экономики региона, они таковы, что агропромышленный комплекс становится все более значимым сектором и в формировании доходов населения, и в увеличении собственных налоговых доходов региональных бюджетов.

Литература

1. Аганбегян А.Г., Багриновский К.А., Гранберг А.Г. Система моделей народнохозяйственного планирования. М.: Наука, 1972.
2. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. – М.: ГУ ВШЭ, 2000.
3. Куев А.И. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. – Майкоп: МГТУ, 2005.

4. *Тамов А.А.* Агропромышленный комплекс региональной экономики в условиях перехода к рынку. - М.: ТЕИС, 2002.
5. *Кувев А.И.* Модели наилучшего использования ресурсов в сельском хозяйстве. – М.: Финансы и статистика, 1994.

Block optimization in aggregative model of regional economic and agroindustrial complex leading hand

A.I. Kuev, N.A. Kuchu

On the basis of optimization methods are perfect the Granberg's aggregative functional model for analysis of regional economic and influence agroindustrial complex.