

УДК 338.436.33
ББК 65.9(2)32-4
А-98

Ашинова Марина Казбековна, профессор, доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и кредита ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, тел.: 8(8772)521155;

Берзегов Рашид Асланович, аспирант ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, тел.: 8(8772)570606.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОПОРЦИЙ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В СИСТЕМЕ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА (рецензирована)

Предложена оптимизационная динамическая модель, позволяющая учитывать процессы расширенного воспроизводства, в которой составные части конечного продукта, такие, как рыночные фонды, экспорт и импорт, в ней не заданы, а введены как переменные, что позволяет находить в рамках поставленных ограничений оптимальную структуру фонда потребления и рациональные пропорции устойчивости развития отраслей регионального АПК.

Ключевые слова: АПК, оптимизация, межотраслевой баланс (МОБ), растениеводство, животноводство, кормовые ресурсы, минеральные удобрения.

Ashinova Marina Kazbekovna, professor, Doctor of Economics, professor of the Department of Finance and Credit of FSBEI HE "Maikop State Technological University"; 385000, Maikop, 191 Pervomaskaya st., tel.: 8 (8772) 521 155;

Berzegov Rashid Aslanovich, a post graduate student of FSBEI HE "Maikop State Technological University"; 385000, Maikop, 191 Pervomaskaya st., tel.: 8 (8772)570606.

OPTIMIZATION OF THE PROPORTIONS OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX DEVELOPMENT IN THE SYSTEM OF INTERINDUSTRIAL BALANCE (Reviewed)

An optimization dynamic model taking into account the processes of expanded reproduction has been suggested in which the components of the final product, such as market funds, export and import, are not set, but introduced as fluents. This allows to find optimal consumption fund structure and rational proportions of the sustainable development of regional agriculture within the set limits.

Keywords: agribusiness, optimization, inter-sectoral balance (ISB), crop production, animal husbandry, food resources, mineral fertilizers.

Создание конечной продукции АПК во многом зависит от уровня обеспечения пропорциональности развития всех структурных элементов АПК с учетом тенденций изменения общеэкономических пропорций.

Комплексный, системно-целевой подход требует учета соответствующего ускорения развития сфер АПК, согласованно с возможностями перерабатывающей промышленности и общественными потребностями в конечной продукции комплекса. Отсутствие этого подхода привело к тому, что в результате сложилась ощутимая неравномерность развития отдельных сфер АПК, высокий уровень народнохозяйственных затрат на производство его продукции. Перекос в структуре основных производственных фондов и трудовых ресурсов

в сторону сельского хозяйства, низкая фондовооруженность в отраслях перерабатывающей промышленности.

Одним из важных направлений развития отраслей АПК является создание экономико-математических моделей, отражающих его специфику.

Для достижения эффективных пропорций развития АПК требуется значительное расширение схемы расчетов и номенклатуры показателей данной модели. Отражение процесса воспроизводства сельскохозяйственной продукции производится формированием показателей важнейшим видам средств производства в сельском хозяйстве – размеры посевных площадей под основными культурами растениеводства, поголовье основных видов скота и птицы. Структура посевных площадей под отдельными сельскохозяйственными культурами определяется в увязки со структурой конечной продукции АПК. Связь между объемами производства сельскохозяйственных культур и посевными площадями в модели обеспечиваются через показатели урожайности, а также нормативы прибавки урожая с единицы дополнительно вносимых минеральных удобрений [1].

Расчет потребности в растениеводческой продукции, которые согласуются с материальными балансами, используются соотношения

$$x_i^p = r_i s_i + \delta_i \Delta z_i + \delta_i \Delta \bar{z}_i, \quad (1)$$

где x_i^p – объем производства i -го вида продукции растениеводства; s_i – площадь под i -ой культурой; r_i – базисная урожайность i -ой культуры; $\Delta z_i, \Delta \bar{z}_i$ – дополнительная поставка (и соответственно уменьшение поставки) минеральных удобрений под культуру i ; δ_i – прирост производства i -ой культуры связанный с поставками минеральных удобрений.

В этом случае величины δ_i определяются с помощью формулы

$$\delta_i = \frac{1}{2} \frac{r_i - r_i^0}{q_i - q_i^0}, \quad (2)$$

где r_i^0 – урожайность культуры i на начало планового периода; q_i, q_i^0 – плановая и базисная поставки минеральных удобрений всех видов на 1 га площади под культурой i .

Использование таких уравнений позволяет выявить направления наиболее эффективного распределения ресурсов минеральных удобрений, а также, в определенных пределах, перераспределять посевные площади между отдельными сельскохозяйственными культурами исходя из сравнительной эффективности внесения дополнительных минеральных удобрений.

Ограничения роста поставки минеральных удобрений на единицу площади сверх рекомендуемых рациональных норм отражаются через соотношение

$$a_i s_i + \Delta z_i - \Delta \bar{z}_i \leq x_i b_i, \quad (3)$$

a_i – удельный расход минеральных удобрений всех видов на единицу площади под i -ой культурой; b_i – рекомендуемый удельный расход удобрений на производство растениеводческой продукции i -го вида.

Расчет потребности в минеральных удобрениях по видам в оптимизационной модели осуществляется с помощью уравнения

$$x_k^y = \sum_j a_{kj} s_j + \sum_j c_{kj} \Delta z_j - \sum_j c_{kj} \Delta \bar{z}_j + \alpha_k x_k^y + p_k^y + \tau_k^y, \quad (4)$$

где x_k^y – объем производства k -го вида минеральных удобрений; c_{kj} – доля изменения поставки k -

го вида удобрений под j-ую сельскохозяйственную культуру в удельном расходе удобрений всех видов; α_k^y – доля прочей производственной потребности в удобрениях вида k; τ_k^y – прочие элементы конечного продукта (прирост запасов, резервы и пр.).

Использование кормовых ресурсов в оптимизационной натурально-стоимостной модели осуществляются через показатели, учитывающие зависимость продуктивности животных от норм их кормления. Потребности в животноводческой продукции, входящие в состав базового варианта модели, определяются с помощью уравнения

$$x_i^g = \psi_i \Pi_i + \delta_i^g y_i - \delta_i^g \tilde{y}_i, \quad (5)$$

где x_i^g – объем производства i-го вида продукции животноводства; Π_i – поголовье i-го вида скота и птицы; y_i, \tilde{y}_i – дополнительная поставка (уменьшение поставки) кормов на поголовье i-го вида; ψ_i – продуктивность (удельный выход мяса, молока, яиц, шерсти) i-го вида поголовья; δ_i^g – прирост производства i-го вида продукции животноводства в зависимости от поставок кормов на 1 тыс. т кормовых единиц.

В оптимизационной межотраслевой модели дифференцирована позиция «кормовые культуры», в самостоятельные позиции выделены силосные культуры, кормовые корнеплоды, многолетние и однолетние сеяные травы, сено естественных сенокосов. С учетом (5) уравнение расчета потребности в кормах имеет вид

$$x_i^k = \sum_j a_{ij} \Pi_j + \sum_j \mu_{ij} y_i - \sum_j \mu_{ij} \tilde{y}_i - \sum_j \hat{x}_j^k + \sum_j \tilde{x}_j^k + \alpha_i x_i + \tau_i, \quad (6)$$

где x_i^k – объем производства кормов i-го вида; μ_{ij} – доля кормов i-го вида в удельной прибавке кормов всех видов для увеличения j-го вида поголовья; \hat{x}_j^k – объем замены кормов i-го вида кормами j-го вида; \tilde{x}_j^k – объем замены кормов j-го вида кормами i-го вида; a_{ij} – базисный расход кормов i-го вида на поголовье j-го вида.

В оптимизационной постановке натурально-стоимостной модели обеспечивается соответствие потребности в различных видах кормов и ресурсов, необходимых для их производства. Для этого в агропромышленный блок оптимизационной модели можно ввести дополнительные соотношения расчета ресурсов всех указанных видов кормов [2]

$$R_i^k = \sum_j \psi_{ij} x_j^p, \quad (7)$$

$$R_i^k = x_i^k,$$

где R_i^k – ресурсы кормов вида i; x_j^p – объем производства продукции растениеводства вида j; ψ_{ij} – доля растениеводческой продукции вида j, направляемая на создание ресурсов кормов вида i в плановом периоде. Так, ресурсы сочных кормов формируются в модели за счет силосных культур, кормовых корнеплодов, картофеля и овощей.

Для межвидовой замены в уравнение расчета потребности в кормах вводятся дополнительные переменные, характеризующие направления и масштабы изменений их структуры.

Учет внутривидовой замены ресурсов кормов (7) осуществляется преобразованием уравнения (7) в следующий вид

$$R_i^k = \sum_j \theta_j^p, \quad (8)$$

где θ_j^p – переменные, отражающие использование растениеводческой продукции на кормовые цели.

Номенклатура предлагаемого варианта оптимизации МОБ содержит около 20 позиций важнейших видов продукции в натуральном и стоимостном выражении. При этом продукция сельского хозяйства представлена 20, мясной и молочной промышленности – 7, пищевкусовой промышленности – 11. Детально отражено сельское хозяйство, обеспечивающее другие отрасли АПК ресурсами.

Оптимальные пропорции на основе предлагаемой экономико-математической модели предполагают следующее:

- выбор оптимальной структуры посевных площадей;
- определение оптимальной структуры поголовья скота и птицы;
- расчет рациональных масштабов внесения минеральных удобрений под конкретные виды сельскохозяйственных культур с учетом их влияния на урожайность;
- установление оптимальных рационов кормления скота и структуры кормового баланса с учетом возможности взаимозамены в определенных пределах между концентрированными, сочными, грубыми и зелеными кормами в подотраслях животноводства;
- выбор рациональной структуры производства продовольственных товаров при допустимых ограничениях на размеры потребления отдельных их видов.

Экспериментальные расчеты проводились с учетом ограниченности ресурсов капитальных вложений в течение прогнозного периода.

Определение темпов и пропорций отраслей АПК в рамках оптимизационной модели во многом зависит от выбора критериальной функции. При проектировании структуры развития региональной экономики на среднесрочную перспективу на основе модели линейного программирования целесообразно, на наш взгляд, принять максимум валового регионального дохода.

При оптимальном выборе системы ограничений такой подход обеспечивает совершенствование структуры потребления и вслед за этим рациональные пропорции устойчивости развития отраслей регионального АПК. Необходимо отметить, что результаты могут привести к ситуации предпочтения наименее капиталоемким и материалоемким видам продукции. Выбор структуры потребления в этом случае будет определяться во многом из сложившегося в настоящее время соотношения розничных цен.

Приведенные в таблице 1 данные позволяют непосредственно сопоставить ресурсоемкость регионального производства различных видов продукции пищевой промышленности и сельского хозяйства с вектором розничных цен. Это позволяет ответить на вопрос, насколько должны измениться розничные цены на животноводческую продукцию, чтобы сделать ее равнорентабельной с другими видами продукции (например, сахаром, растительным маслом, кондитерскими изделиями). В процессе достижения оптимальных пропорций развития АПК наряду с доходом целесообразно использовать другие критериальные функции, в большей мере учитывающие приоритетность роста потребления тех или иных видов продукции.

Таблица 1 – Соотношение ресурсоемкости регионального производства различных видов продукции пищевой промышленности и сельского хозяйства с вектором розничных цен

Наименование продукции	Прирост Валового регионального дохода при увеличении потребления продовольственных товаров, млн. руб.	
	на натуральную единицу (двойственная оценка)	на 1 млн. руб. в розничных ценах
Сахар, тыс. т	0,38	0,46
Растительное масло, тыс. т	0,85	0,55
Флодоовощные консервы, млн. усл. банок	0,06	0,23
Кондитерские изделия, тыс. т	1,36	0,56
Сыр жирный, тыс. т	0,34	0,14
Молочные консервы, млн. усл. банок	0,17	0,28
Пищевая рыбная продукция, тыс. т	0,49	0,54
Хлебобулочные изделия, тыс. т	0,19	0,52
Картофель, тыс. т	0,04	0,28
Овощи, тыс. т	0,15	0,44
Фрукты, тыс. т	0,59	0,61
Яйца, млн. шт.	0,02	0,19

Нужно учитывать, что рост фонда потребления может быть достигнут лишь при экономии ресурсов капитальных вложений за счет удешевления продукции сельского хозяйства по сравнению с базисным вариантом. Расчеты по оптимизационной региональной межотраслевой модели показывают, что важный резерв повышения эффективности функционирования регионального АПК – интенсификация кормопроизводства. Расчеты позволяют сформировать оптимальный вариант более рациональной структуры поголовья и баланса кормов, позволяющий снизить затраты на продукцию животноводства.

Оптимальные пропорции в кормовом балансе определяют эффективной для животноводства заменой в допустимых пределах концентрированных кормов грубыми, а в структуре концентрированных кормов – применение комбикормов. Полная замена зерна комбикормами для животноводства позволила бы снизить потребность в зерне более чем на 18 млн. т. При этом посевные площади под зерном сокращаются на 20 тыс. га, потребность в минеральных удобрениях – на 50 тыс. т.

В структуре сочных кормов предпочтительным оказывается применение кормовых корнеплодов. Целесообразно полностью вывести картофель из баланса сочных кормов. В результате потребность в картофеле уменьшилась бы на 20%, в минеральных удобрениях под эту культуру на 0,4 млн. т. Все это позволит существенно удешевить животноводческую продукцию.

С точки зрения минимизации затрат и максимизации фонда потребления следует снизить производство фуражного зерна, при неизменных объемах производства говядины, свинины, росте производства баранины и птицы. При этом существенно изменяется и структура объема кормов. Потребность в кормах всех видов для выращивания скота и птицы в экспериментальных расчетах по сравнению с базисным вариантом увеличивается на 2,5%. В структуре кормов удельный вес заняли их кормовые культуры (в связи с ростом производства мяса птицы), снизилась доля кормов и молока на выпойку телят.

Расчеты выявили целесообразность увеличения норм кормления молочного стада при одновременном увеличении его поголовья. При этом рост поголовья опережает объем потребляемых кормов. Экспериментальные Расчеты показывают увеличение объема производства молока более чем на 200 тыс. т. Такой результат соответствует

потребностям перерабатывающих предприятий.

Выявлена эффективность дополнительного внесения удобрений под различные культуры, что обеспечивает существенный рост этих культур и позволяет получать необходимый объем продукции на меньших площадях. За счет этого создается возможность расширения посевных площадей под другими растениеводческими культурами, а также под чистыми парами.

В результате изменения пропорций сельскохозяйственного производства, прежде всего межвидовой и внутриотраслевой структуры кормов, в экспериментальных расчетах потребность в минеральных удобрениях в целом сокращается на 12%. Мероприятия, направленные на удешевление сельскохозяйственной продукции, дают возможность увеличить производство конечной продукции пищевого комплекса АПК. При этом нужно отметить, что при росте продукции пищевой промышленности по сравнению с базисным вариантом на 4,8% валовая продукция сельского хозяйства уменьшается на 0,5%.

Курс на удешевление сельскохозяйственной продукции и рост конечных народнохозяйственных результатов предопределяет изменения и в структуре АПК. Так по экспериментальным расчетам объем продукции перерабатывающей промышленности возрастает на 5%.

Изменение структуры производства отраслей АПК повлекло за собой перераспределение структуры капитальных вложений (в рамках заданного общего объема). Расчеты показывают рост инвестиций в пищевую промышленность на 30%, в торговлю на 12%, а в сельское хозяйство сократились на 10%.

Результаты исследования свидетельствуют о целесообразности использования оптимизационной модели межотраслевого баланса для определения рациональных пропорций развития отраслей АПК. Применение моделей такого типа может стать действенным инструментом повышения эффективности функционирования региональной экономики.

Литература:

1. Ашинова М.К. Методика принятия инвестиционно-финансовых программных решений в АПК в условиях определенности ситуаций // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. Спец. вып. Механизмы интенсификации социально-экономического развития региона. Ростов н/Д, 2006. С. 8-10.

2. Гармаш А.Н., Орлова И.В., Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели. М.: Юрайт, 2015. 336 с.

References:

1. Ashinova M.K. Methods of making investment and financial program solutions for agribusiness under certain situations // Proceedings of the higher educational institutions. North-Caucasian region. Social Sciences. Special issue. Mechanisms for the intensification of socio-economic development of the region. Rostov n / D, 2006. P. 8-10.

2. Garmash A.N., Orlova I.V., Fedoseyev V.V. Economic and mathematical methods and applied models. M.: Yurayt, 2015. 336 p.