

УДК 338. 436

МОДЕЛИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ И СОЧЕТАНИЯ ОТРАСЛЕЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Касимова Т.М.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: dgu@dgu.ru

Одной из острых проблем экономики предприятий АПК регионов является разработка и реализация оптимальных управленческих решений, связанных с перспективным развитием предприятий АПК. К числу причин, затрудняющих решение этой проблемы в сфере АПК относятся низкий уровень информатизации и острая нехватка специалистов, владеющих компьютерными технологиями и методами моделирования. В настоящем исследовании разработан модельный инструментарий оптимизации, включающий модели для отдельных предприятий и блочную модель для их совокупности. Модели составлены на примере сельскохозяйственных предприятий Дербентского района Республики Дагестан, специализирующихся на производстве винограда в сочетании с производством и других видов сельскохозяйственной продукции. В качестве ограничивающих условий в моделях приняты площади сельскохозяйственных угодий, поголовье скота, объем продукции, нормы выхода продукции на 1 голову скота и 1 га сельхозугодий, а также величины ряда основных экономических показателей на единицу продукции. Размерность блочной оптимизационной модели составила 49×78. Рассчитаны три варианта решения задачи: 1-й вариант – оптимальные решения, полученные по моделям каждого предприятия; 2-й вариант – по единой блочной модели (критерий оптимальности – суммарные производственные затраты); 3-й вариант – по единой блочной модели (критерий оптимальности – товарная продукция). Метод решения блочных задач позволил установить наиболее целесообразное размещение капитальных вложений в сельскохозяйственное производство по зонам (хозяйствам), определяя тем самым специализацию каждой зоны.

Ключевые слова: республика Дагестан, сельское хозяйство, модель оптимального сочетания отраслей, двухуровневая оптимизация, специализация района

MODELING OF SPECIALIZATION AND COMBINATION OF BRANCHES OF AGRICULTURE

Kasimova T.M.

Dagestan State University. Makhachkala, e-mail: dgu@dgu.ru

One of burning issues of business economics of agrarian and industrial complex of regions is development and implementation of the optimum administrative decisions connected with perspective development of the agrarian and industrial complexes enterprises. Low level of informatization and an acute shortage of the experts owning computer technologies and methods of modeling belong to number of the reasons complicating the solution of this problem in the sphere of agrarian and industrial complex. In the real research the model tools of optimization including models for the separate enterprises and block model for their set are developed. Models are made on the example of the agricultural enterprises of the Derbent area of the Republic of Dagestan specializing on production of grapes in combination with production and other types of agricultural production. As the limiting conditions in models the areas of agricultural grounds, a cattle livestock, volume of production, norm of an exit of production to 1 beast and 1 hectare of the farmland, and also sizes of a number of the main economic indicators on a unit of production are accepted. Dimension of block optimizing model is 49×78. Three versions of the solution of a task are calculated: the 1st option – the optimum decisions received on models of each enterprise; the 2nd option – on uniform block model (criterion of an optimality – total production expenses); the 3rd option – on uniform block model (criterion of an optimality – products). The method of the solution of block tasks allowed to establish the most expedient placement of capital investments in agricultural production on zones (farms), determining by that specialization of each zone.

Keywords: Dagestan Republic, agriculture, model of an optimum combination of branches, two-level optimization, specialization of the area

Общность производственных ресурсов в сельском хозяйстве вызывает тесную взаимосвязь между всеми его отраслями, которая проявляется также в том, что развитие одной отрасли затрагивает другие. Существует множество вариантов использования каждого ресурса. Кроме того, для сельского хозяйства характерна взаимозаменяемость некоторых видов производимой продукции.

Разработка планов специализации сельскохозяйственного производства имеет своей конечной целью научное обоснование вариантов рационального развития

сельскохозяйственного производства на определенную перспективу, определение специализации в объектах, расчет товарного потенциала по всем видам сельскохозяйственной продукции и т.д.

Экономико-математическая задача оптимальной специализации и сочетания отраслей заключается в определении производственной структуры хозяйства. Другими словами, она должна определять оптимальные размеры площадей сельскохозяйственных культур, поголовья отдельных видов и групп скота и т.д. Кроме количественного

определения размера площади, проблема правильного сочетания отраслей охватывает сезонность производства сельскохозяйственной продукции.

Модель оптимальной специализации и сочетания отраслей должна отражать оптимальные соотношения между затратами ресурсов и результатами производства, установить баланс между производством и использованием ресурсов для обеспечения рационального использования наличных производственных ресурсов [3, 6].

При трансформации централизованно планируемой экономики в рыночную произошло стихийное разукрупнение сельскохозяйственных предприятий (колхозов, совхозов) и возникновение множества мелкотоварных хозяйств, для которых задача оптимальной специализации перестала играть существенную роль.

В Республике Дагестан сохранилось немало средних и крупных хозяйств в виде различных ГУПов и МУПов (государственных унитарных и муниципальных унитарных предприятий), для которых оптимальная специализация является действительно необходимой. Однако их ограниченные финансовые возможности, низкий уровень информатизации, острая нехватка специалистов не позволяют хозяйствам заниматься проблемами оптимизации производства во всех их сферах, в том числе оптимизировать внутриотраслевую специализацию сельскохозяйственного производства.

Целью настоящего исследования является разработка модельного инструментария оптимизации, включающего модели для отдельных предприятий и блочную модель для их совокупности. Модели составлены на примере сельскохозяйственных предприятий Дербентского района Республики Дагестан, специализирующихся на производстве винограда в сочетании с производством и других видов сельскохозяйственной продукции (молока, зерна и мяса и др.).

Одним из первых этапов при разработке математической модели является определение перечня искомым показателей и введение для них символьных обозначений.

Для задачи по оптимальной специализации введены следующие обозначения:

x_j – искомое значение j -й переменной, означающей отрасль хозяйства или вид деятельности;

x_i – искомое значение i -й переменной, означающей расчетный показатель (неизвестные объемы ресурсов, материально-денежных затрат, товарная и валовая продукция и другие суммарные показатели);

c_i – оценка i -й переменной, соответствующая принятому критерию оптимальности;

a_{ij} – коэффициенты затрат i -го вида ресурсов в расчете на единицу j -й переменной величины;

a'_{ij} – коэффициенты выхода i -го вида ресурсов или продукции в расчете на единицу j -й переменной величины;

b_i – объемы наличных ресурсов за год в целом;

q_{ij} – коэффициент выхода товарной продукции i -го вида в расчете на единицу j -й переменной;

Q_i – минимальный объем продукции i -го вида, производство которого необходимо гарантировать при любом решении задачи;

p_{ij} – коэффициент, означающий долю i -й сельскохозяйственной культуры в общей посевной площади;

N – множество переменных, означающих все отрасли хозяйства;

N_1 – отрасли растениеводства;

N_2 – отрасли животноводства;

M – группа ограничений;

M_1 – по использованию производственных ресурсов в хозяйстве;

M_2 – по производству и использованию кормов;

M_3 – по производству гарантированного объема продукции;

M_4 – по расчету суммарных показателей производства (валовой и товарной продукции, прибыли и др.);

M_5 – по соотношению посевов сельскохозяйственных культур.

После определения перечня переменных следует определить перечень условий-ограничений. В классической постановке задачи оптимизации внутриотраслевой специализации [3, 6] необходимо найти значения x_j , при которых достигается экстремального значения целевая функция

$F = \sum_{j \in N} c_j x_j \rightarrow \max(\min)$, при следующих ограничениях:

1) по использованию производственных ресурсов в хозяйстве

$$\sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq b_i, \quad (i \in M_1);$$

2) по производству и использованию кормов

$$\sum_{j \in N_2} a'_{ij} x_j \leq \sum_{j \in N_1} a'_{ij} x_j, \quad (i \in M_2);$$

3) по производству гарантированного объема товарной продукции

$$\sum_{j \in N} q_{ij} x_j \geq Q_i, \quad (i \in M_3);$$

4) по расчету суммарных показателей производства

$$\sum_{j \in N} a'_{ij} \cdot x_j = x_i, \quad (i \in M_4);$$

5) по соблюдению определенных соотношений в посевных площадях сельскохозяйственных культур

$$p_{ij} \sum_{j \in M_i} x_j \leq \text{или} \geq x_i \quad (i \in M_s);$$

б) неотрицательности переменных, включенных в задачу

$$x_i \geq 0; \quad x_j \geq 0.$$

В качестве ограничивающих условий в разработанных моделях приняты площади сельскохозяйственных угодий, поголовье скота, объем продукции, нормы выхода продукции на 1 голову скота и 1 га сельхозугодий, а также величины ряда основных экономических показателей на единицу продукции.

Размерность блочной оптимизационной модели составляет 49×78.

Требуется определить такой план производства $\{x_1, x_2, \dots, x_{12}\}, \{x_{13}, x_{14}, \dots, x_{24}\}, \{x_{25}, x_{26}, \dots, x_{36}\}, \{x_{37}, x_{38}, \dots, x_{49}\}$, при котором достигается оптимального значения целевая функция.

Например, для МУП «Чинар» в случае выбора суммарных производственных затрат в качестве критерия оптимальности

целевая функция выглядит следующим образом:

$$F = 617x_3 + 1198x_4 + 10118x_5 + 1418x_6 \rightarrow \min,$$

где x_3, x_4, x_5, x_6 – искомые объемы зерна, винограда, молока и мяса соответственно.

С помощью общих переменных можно вводить ограничения по соблюдению определенных соотношений в посевных площадях сельскохозяйственных культур хозяйств. В данной задаче это ограничение наложено на площадь виноградников, а именно: площадь виноградников должна составить не менее 60% от общей посевной площади. Математическая запись этого условия-ограничения выглядит следующим образом:

$$x_{37} - 0,6x_{49} \leq 0,$$

где x_{49} – общая посевная площадь всех трех хозяйств; x_{37} – общая площадь виноградников.

Кроме того, общие переменные дают возможность задавать гарантированные объемы производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции в пределах района и тем самым определить оптимальную специализацию каждого хозяйства.

Фрагмент рабочей матрицы решения задачи приводится в табл. 1.

Таблица 1

Фрагмент расширенной матрицы блочной модели по оптимизации производства сельхозпродукции в хозяйствах Дербентского района РД

		Чинар			Зидьян			Алиева			Общие переменные		
Чинар		x_1	...	x_{12}	x_{13}	...	x_{24}	x_{25}	...	x_{36}	x_{37}	...	x_{49}
Чинар	1	1	...										
									
	9	22	...										
									
	20	...	...	...						
Зидьян	21				1	...							
						
	31				24	...							
						
	40				...	...	...			
Алиева	41							1	...				
			
	50							24	...				
			
	60							...	...	...
Общие условия ограничения	61	1	...		1	...		1	...		-1	...	

	70		...			...			...		1	...	-0,6

	78											1	

Объемы сельскохозяйственной продукции фактически, по оптимальным вариантам, рассчитанным для каждого хозяйства в отдельности (1-й вариант), по оптимальному решению трехблочной задачи (2-й и 3-й варианты) приведены в табл. 2.

ческая задача. Одним из перспективных подходов при решении этой задачи является метод решения блочных задач, позволяющий получить действительно оптимальный план при одновременном учете различных факторов.

Таблица 2

Объем производства сельскохозяйственной продукции в хозяйствах Дербентского района РД фактически и по оптимальным вариантам, рассчитанным с помощью блочной модели

		Фактически	1-й вариант	2-й вариант	3-й вариант
Зерновые	Чинар	2665	2001	2640	2640
	Зидьян	1734	1728	1633	1608
	Алиева	2830	2760	2789	2760
Виноград	Чинар	8961	9360	8580	8970
	Зидьян	8000	7900	7706	7980
	Алиева	51230	51303	51289	51095
Мясо	Чинар	51	66	101	96
	Зидьян	39	25	0	0
	Алиева	54	50	0	0
Молоко	Чинар	646	641	614	618
	Зидьян	256	212	283	281
	Алиева	306	262	0	0

Примечания: 1-й вариант – оптимальные решения, полученные по моделям каждого предприятия; 2-й вариант – по единой блочной модели (критерий оптимальности – суммарные производственные затраты); 3-й вариант – по единой блочной модели (критерий оптимальности – товарная продукция).

Согласно оптимальным планам табл. 2, полученным по единой блочной задаче как в случае минимизации суммарных производственных затрат, так и в случае максимизации товарной продукции, МУП «Чинар» является единственным среди рассматриваемых хозяйств, который сохраняет производство мяса наряду с другими видами сельскохозяйственной продукции. ЗАО им. Ш. Алиева следует развивать производство продукции растениеводства, причем это хозяйство является одним из крупных производителей винограда в республике. МУП «Зидьян» согласно второму и третьему вариантам следует производить виноград, зерновые культуры, а также молоко.

Таким образом, переход от административных методов управления к экономическим методам актуализировал проблему определения специализации муниципального образования, то есть выявления конкурентоспособных возможностей и ресурсов производства сельскохозяйственной продукции, составляющей наибольшую долю в общем объеме производимой на этой территории продукции.

Рациональная специализация сельского хозяйства – сложная аграрно-экономи-

Для связующего блока, как правило, нужна информация, которая позволяет решать задачу как единую и помогает установить наиболее целесообразное размещение капитальных вложений в сельскохозяйственное производство по зонам (хозяйствам, районам и т.д.), определяя тем самым специализацию каждой зоны. В качестве такой информации могут использоваться гарантированные объемы основных видов товарной продукции, как это реализовано в рамках задачи настоящего исследования, также общая сумма вложений, объемы дефицитных ресурсов (минеральные удобрения и т.д.) в целом по планируемому участку.

Разработанная блочная модель специализации дает возможность объединения географически соседствующих сельхозорганизаций с однородным видом производств на основе совпадения экономических интересов, помогает наиболее выгодным образом использовать земельные фонды, рабочую силу, установить рациональное сочетание отраслей и т.д. Эта задача является актуальной для республики Дагестан, т.к. в последние годы обозначилась необходимость создания агропромышленных формирований и объединений различных типов, в которых

снижается риск инвесторов в связи с усилением конкурентоспособности и положения на товарных рынках.

Список литературы

1. Агаева Т.М. Оптимизация производства продукции на предприятиях аграрного сектора с помощью экономико-математических моделей (на примере хозяйств Республики Дагестан) // Компьютерные технологии в науке, экономике и образовании: материалы десятой региональной научно-практической конференции / под ред. проф. К.Р. Адамадиева. – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2010.

2. Касимова Т.М. Анализ показателей деятельности предприятий аграрного сектора с помощью экономико-математических моделей // Вестник Российской экономической академии им. Г.В. Плеханова. – 2011. – № 3. – С. 114–118.

3. Кравченко Р.Г. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1978.

4. Павлов А., Игнатов В., Малюк Л. Агрегированная модель определения специализации аграрного производства и развития сельских территорий // АПК: экономика, управление. – 2013. – № 4.

5. Палаткин И.В., Атюкова О.К., Павлов А.Ю. Методика определения аграрной специализации сельских территорий на региональном уровне // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2010. – № 5.

6. Тунеев М.М., Сухоруков В.Ф. Экономико-математические методы в организации и планировании сельскохозяйственного производства. – М.: Финансы и статистика, 1986.

References

1. Agaeva T.M. Optimizacija proizvodstva produkcii na predpriyatijah agrarnogo sektora s pomoshhju jekonomiko-

matematicheskikh modelej (na primere hozjajstv Respubliki Dagestan) // Kompjuternye tehnologii v nauke, jekonomike i obrazovanii: materialy desjatoj regionalnoj nauchno-prakticheskoj konferencii / pod red. prof. K.R. Adamadzjeva. Mahachkala: IPC DGU, 2010.

2. Kasimova T.M. Analiz pokazatelej dejatel'nosti predpriyatij agrarnogo sektora s pomoshhju jekonomiko-matematicheskikh modelej // Vestnik Rossijskoj jekonomicheskoj akademii im. G.V. Plehanova. 2011. no. 3. pp. 114–118.

3. Kravchenko R.G. Matematicheskoe modelirovanie jekonomicheskikh processov v selskom hozjajstve. M.: Kolos, 1978.

4. Pavlov A., Ignatov V., Maljuk L. Agregirovannaja model opredelenija specializacii agrarnogo proizvodstva i razvitija selskikh territorij // APK: jekonomika, upravlenie. 2013. no. 4.

5. Palatkin I.V., Atjukova O.K., Pavlov A.Ju. Metodika opredelenija agrarnoj specializacii selskikh territorij na regionalnom urovne // Jekonomika selskohozjajstvennyh i pererabatyvajushchih predpriyatij. 2010. no. 5.

6. Tuneev M.M., Suhorukov V.F. Jekonomiko-matematicheskie metody v organizacii i planirovanii selskohozjajstvennogo proizvodstva. M.: Finansy i statistika, 1986.

Рецензенты:

Раджабова З.К., д.э.н., профессор, и.о. зав. кафедрой «Мировая экономика и международный бизнес», ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала;

Маммаев Р.А., д.э.н., доцент, доцент кафедры экономической теории, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала.