

## РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 332.14

DOI: 10.18413/2409-1634-2016-2-2-37-43

Жахов Н.В.

### СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ВЕКТОР РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ст. преподаватель кафедры анализа, аудита и статистики, к.э.н. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И. И. Иванова». ул. К.Маркса, д. 70, г. Курск, 305021, Российская Федерация. *zhakhov@mail.ru*

#### Аннотация

Важной составной частью комплекса экономических мероприятий по повышению уровня региональной продовольственной безопасности является проектирование оптимальных производственно-экономических показателей в крупнотоварных многоотраслевых предприятиях. На основании разработанной унифицированной экономико-математической модели представлен анализ по достижению максимальной прибыли и предельного уровня рентабельности наиболее типичного агропромышленного предприятия региона. Для преодоления недостатков односторонней оптимизации производственной структуры и программы многоотраслевого сельскохозяйственного предприятия по критерию достижения максимума прибыли без согласования с максимальным восстановлением гумуса как критерия почвенного плодородия использовано компромиссное программирование с привлечением метода И. Саска как наиболее простого и отработанного способа построения многокритериального функционала для линейных экономико-математической модели. Предлагаемая в настоящей работе методика использована для доказательства предпочтительности компромиссного программирования производственной структуры сельскохозяйственных предприятий в Курской области в сравнении с односторонней ее оптимизацией как по экономическому критерию – максимуму прибыли, так и по агрономическому – максимальному накоплению гумуса в почве, с учетом того, что восстановление почвенного плодородия является одной из приоритетных задач федеральной и региональной долгосрочной программы развития сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** метод И. Саска, региональная продовольственная безопасность, оптимизация отраслевой структуры, государственное экономическое регулирование.

Nikolay V. Zhakhov

### STRATEGIC VECTOR OF REGIONAL FOOD SECURITY

PhD in Economics, Senior Lecturer, Department of Analysis, Audit and Statistics. Federal Public Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ivanov Kursk State Agricultural Academy». 70 K. Marx St., Kursk, 305021, the Russian Federation. *zhakhov@mail.ru*

#### Abstract

An important component of a complex of economic actions for increasing the level of regional food security is designing the optimum productive and economic indicators in the large diversified enterprises. On the basis of a developed unified economic-mathematical model, the analysis of achievement of the maximum profit and a limit of profitability of the most typical agro-industrial enterprise of the region is presented. Compromise programming with the use of the method of I. Sask as the simplest and fulfilled way of creation of multicriteria functionality for linear economic-mathematical model is used for overcoming the shortcomings of unilateral optimization of production structure and the program of the diversified agricultural enterprise according to the criteria of achievement of a maximum profit without coordination with the maximum restoration of humus as criteria of soil fertility. The technique offered in the research is used to prove the preference of compromise programming of production structure of the

agricultural enterprises in Kursk region in comparison with its unilateral optimization as by economic criterion – a profit maximum, and on agronomical – to the maximum accumulation of humus in the soil, taking into account that restoration of soil fertility is one of priority tasks of the federal and regional long-term program of development of agriculture.

**Keywords:** state economic regulation; intensive production; optimization of branch structure of production; planning; regional food security; economic-mathematical model; I. Sask method; large diversified agro-industrial enterprises

В последние годы важной составной частью национальной безопасности стала продовольственная безопасность, которая оказывается не менее важной, чем меры по борьбе с терроризмом или различными внешними угрозами. Проблеме поддержания продовольственной безопасности в России отводится важное место. Ее достижение невозможно без стабильного развития агропромышленного комплекса. [1, 2, 3]

Важной составной частью комплекса экономических мероприятий по повышению уровня региональной продовольственной безопасности является проектирование оптимальных производственно-экономических показателей в крупнотоварных многоотраслевых предприятиях Курской области. Недостаточные темпы преодоления негативных процессов в региональном сельском хозяйстве, а, следовательно, укрепления региональной продовольственной безопасности, обусловлены во многом незначительностью прямой государственной поддержки сельского хозяйства, а также низким уровнем программно-целевого планирования и управления развитием региональной аграрной экономики. Это не способствует укреплению региональной продовольственной безопасности в силу недостаточной конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции на аграрных рынках [4, 5, 10], а также предопределяет условия обеспечения не сбалансированного развития региона [9].

Развитие региональной продовольственной безопасности должно базироваться на формировании сбалансированного индикативного планирования, органично объединяющего агробиологическую и экономическую составляющие аграрного производства [7, 8].

На основании разработанной унифицированной экономико-математической модели нами представлен анализ по достижению максимальной прибыли и достижения предельного уровня рентабельности наиболее типичного агропромышленного предприятия региона на примере ООО «Медвенского агрообъединение» Медвенского района на Курской области. Рассматриваемое предприятие специализируется на производстве зерна, сахарной свеклы, продукции

молочно-мясного скотоводства, свиноводства и являются типичным представителем многоотраслевых сельскохозяйственных организаций областного АПК. Сложившийся на территории хозяйства рельеф относится к типу водно-эрозионного долинно-балочного. В составе пахотных угодий этих организаций имеются в наличии значительные площади эрозионноопасных земель – 17%, поэтому рациональность использования основного сельскохозяйственного ресурса – пашни - во многом зависит от правильного выбора состава и соотношения различных групп полевых культур и их размещения по территории хозяйства в соответствии с принципом учета агроэкологической разнородности земель.

Практикуемая в последние годы структура посевных площадей данного предприятия далеко не в полной мере учитывает адаптивную способность выращиваемых культур, их почвозащитную роль и реакцию на степень эродированности почв; эффективность возделывания различных видов культур; средообразующие особенности культивируемых видов растений. Отмеченные недостатки в землепользовании рассматриваемого модельного объекта, характерные и для других сельскохозяйственных предприятий Курской области. Выполненные нами исследования позволили установить, что в ООО «Медвенское агрообъединение» при возделывании всех полевых культур не обеспечивается бездефицитность гумусового баланса – его отрицательная величина превышает 0,5 т/га. Дегумификация почвы обуславливает ухудшение ее агрохимических, агрофизических и биологических свойств, падение противозерозионной стойкости, а в конечном счете – снижение урожайности возделываемых культур и падение эффективности ведения отрасли в целом.

Для преодоления недостатков односторонней оптимизации производственной структуры и программы многоотраслевого сельскохозяйственного предприятия по критерию достижения максимума прибыли без согласования с максимальным восстановлением гумуса использовано компромиссное

программирование с привлечением метода И. Саска [6] как наиболее простого и отработанного способа построения многокритериального функционала для линейных ЭММ. Сущность подхода И.Саска заключается в последовательном решении задач линейного программирования:

$$AX = B, X \geq 0. \quad (1)$$

$$F_k = C_k X \rightarrow \max, \quad (2)$$

где  $F_k$  ( $k \in K$ ) – значение  $k$ -й целевой функции из множества  $K$ .

В результате решения каждой из таких задач отыскиваем максимальные значения целевых функций, отвечающим тем или иным показателям производственной деятельности. Максимально возможное значение  $k$ -й целевой функции обозначим через  $F_k^*$ .

После решения  $K$  задач, имеющих общие матрицы технологических коэффициентов –  $A$ , общий набор переменных и ограничений, но различные целевые функции  $F_k$  ( $k \in K$ ) – составляется и решается задача многоцелевой оптимизации:

$$AX = B, X \geq 0. \quad (3)$$

$$C_k X + F_k^* x^* \geq F_k^*. \quad (4)$$

$$F = x^* \rightarrow \min. \quad (5)$$

Здесь  $x^*$  – показатель качества многоцелевой оптимизации.

Его сущность видна из преобразования условий (4):

$$x^* \geq \frac{C_k X}{F_k^*}, k \in K. \quad (6)$$

То есть  $x^*$  – верхняя граница относительных отклонений показателей

$F_k$ , получаемых при решении задачи (3-5), от максимально возможных значений  $F_k^*$

этих же показателей, найденных при решении задачи (1-2).

В соответствии с приведенной процедурой компромиссного программирования и принятыми критериями оптимизации формулируется общая постановка задачи оптимального планирования сельскохозяйственного производства в многоотраслевом агропроизводственном формировании.

Компромиссный план перспективной производственной программы модельного предприятия заключался в одновременном достижении максимальных параметров прибыли и восстановления почвенного плодородия в оценке по балансу гумуса в почве. Предлагаемая в настоящей работе методика использована для доказательства предпочтительности компромиссного программирования производственной структуры сельскохозяйственных предприятий в Курской области в сравнении с односторонней ее оптимизацией как по экономическому критерию – максимуму прибыли, так и по агрономическому – максимальному накоплению гумуса в почве, с учетом того, что восстановление почвенного плодородия является одной из приоритетных задач федеральной и региональной долгосрочной программы развития сельского хозяйства. Для проведения многовариантных расчетов использовалась специально разработанная нами унифицированная экономико-математическая модель. Проектируемые варианты усовершенствованной структуры посевных площадей модельного хозяйства по вариантам критериев оптимальности и в компромиссном плане приведены в таблице 1.

Таблица 1  
Проектируемая структура использования пашни в модельном хозяйстве (по вариантам критериев оптимальности)

Table 1  
The designed structure of using arable lands in the model economy (by options of criteria of optimality)

Культура	Факт 2013 г.		Максимум прибыли		Максимум гумуса		Компромиссный план	
	га	%	га	%	га	%	га	%
Озимая пшеница	1 955	33,4	1 801	28,8	1 800	28,8	1 801	28,8
Яровая пшеница	200	3,4	171	2,7	115	1,8	171	2,7
Ячмень	438	7,5	396	6,3	230	3,7	396	6,3
Горох	229	3,9	120	1,9	120	1,9	120	1,9
Гречиха	-	-	181	2,9	181	2,9	181	2,9
Кукуруза на зерно	347	5,9	120	1,9	120	1,9	120	1,9
Сахарная свекла	1 057	18,1	1 200	19,2	1 100	17,6	1 200	19,2
Подсолнечник на зерно	229	3,9	185	3,0	185	3,0	185	3,0
Однолетние травы	813	13,9	520	8,3	332	5,3	520	8,3

Многолетние травы	259	4,4	532	8,5	1192	19,0	532	8,5
Кормовые корнеплоды	-	-	27	0,4	26	0,4	27	0,4
Кукуруза на силос и з.к.	91	1,6	89	1,4	89	1,4	89	1,4
Чистый пар	232	4,0	688	11,0	370	5,9	688	11,0
Сидеральный пар	-	-	230	3,7	400	6,4	230	3,7
Итого	5 860	100,0	6 260	100,0	6 260	100,0	6 260	100,0

Рассчитанная на основе экономико-математической модели структура посевных площадей предусматривает дифференцированное использование пахотных угодий и выполнение необходимых севооборотных требований как общих для всех категорий пашни, так и специфичных для ее отдельных пользовательских групп во всех вариантах оптимальных плановых решений. При этом площадь посева озимой пшеницы остается стабильной во всех вариантах плана, площадь яровой пшеницы в компромиссном решении соответствует варианту решения по критерию «Максимум прибыли», площадь посева сахарной свеклы в компромиссном плане является максимальной и составляет 1200 га.

Площадь чистого и занятого паров в компромиссном решении соответствует показателям варианта плана, полученному по критерию «Максимум прибыли». При этом в варианте решения по критерию «Максимум гумуса» обеспечивается накопление 1 569,5 т гумуса и получение 33 610,8 тыс. руб. прибыли; в варианте решения по критерию «Максимум прибыли» будет получено наибольшее

количество прибыли – 49 603,7 тыс. руб., и наименьшее накопление гумуса при обеспечении его бездефицитного баланса – 394,4 т.; и в компромиссном варианте оптимального плана достигается минимальное значение отклонений от максимума критериальных функций – получение прибыли в размере 44 232,2 тыс. руб. и накопление гумуса в объеме 1 300,5 т.

Усовершенствованная структура посевных площадей ООО «Медвенское агрообъединение» увязывается с системой севооборотов, сформированной на аэроландшафтной основе с учетом организационных и территориальных особенностей этого типичного хозяйства, и может являться ориентиром при решении аналогичной задачи в крупных и средних сельскохозяйственных организациях региона.

Требование по достижению бездефицитного баланса гумуса является принципиально важным и занимает центральное место в агроэкологических условиях производства, нашедших отражение при формировании экономико-математической модели.

Таблица 2

Проектируемый баланс гумуса в модельном предприятии (варианты оптимальных плановых решений по различным критериям оптимальности), тонн

Table 2

The projected balance of humus in the model enterprise (versions of optimal planned solutions on various criteria of optimality), tons

Категории пашни	Поступление гумуса			Выбытие гумуса			Общее сальдо гумуса (+), (-)
	Всего	В том числе		Всего	В том числе		
		Сеяные травы	Орг. удобрения, солома, ботва		Зерновые	Пропашные и чистый пар	
1. Максимум прибыли							
1	4 715,8	693,1	4 022,7	4 715,8	722,4	3 993,4	0
2	548,5	416,1	132,4	154,1	154,1	-	+394,4
Итого	5 264,3	1 109,2	4 155,1	4 869,9	876,5	3 993,4	+394,4
2. Максимум гумуса							
1	4 976,8	1 134,7	3 842,1	3 839,5	699,3	3 140,2	+1 137,3
2	535,6	515,4	20,2	103,4	103,4	-	+432,2
Итого	5 512,4	1 650,1	3 862,2	3 942,9	802,7	3 140,2	+1 569,5
3. Компромиссный план							
1	4 482,2	1 018,4	3 463,8	3 986,2	749,5	3 236,7	+496,0
2	908,0	515,4	392,6	103,4	103,4	-	+804,6
Итого	5 390,2	1 533,8	3 856,4	4 089,6	852,9	3 236,7	+1 300,6

Проведенный анализ показывает (таблица 2), что комплексное использование всех факторов и источников поступления в почву органического вещества позволяет во всех вариантах оптимальных плановых решений структуры посевных площадей модельного хозяйства в течение годового цикла обеспечить бездефицитность гумусового баланса как по каждой выделенной пользовательских групп, так и в целом на всей площади пашни при различных темпах увеличения почвенного плодородия и повышения экономической эффективности сельскохозяйственного

производства. В компромиссном варианте достигается близкое к максимальному производство пшеницы, наименьшее производство товарного ячменя, который используется в этом варианте в основном на фураж, максимальное производство гречихи, подсолнечника и сахарной свеклы в сравнении с вариантами плановых решений по односторонним критериям. Во всех вариантах оптимальных планов обеспечиваются равные и превышающие фактический уровень объемы производства продукции животноводства (таблица 3).

**Таблица 3**  
**Проектируемое производство товарной продукции и кормов в модельном предприятии по вариантам критериев оптимальности, ц**

**Table 3**

**The projected production of products and forages in the model enterprise for options criterion of optimality, c**

Виды продукции	Факт 2013г.	Проект по вариантам критериев оптимальности		
		Максимум прибыли	Максимум гумуса	Компромиссный план
Пшеница	70 975	96 318	94 323	94 323
Ячмень	2 628	16 017	9 643	2 628
Горох	300	2 400	1 158	3 200
Гречиха	3 802	3 802	3 802	4 410
Кукурузное зерно	3 560	9 600	9 600	9 914
Сахарная свекла	323 722	700 800	642 400	642 400
Подсолнечник	4 620	4 620	4 620	6 000
Корма:концентраты	6 369	6 642	7 447	8 303
-зеленые	63 240	66 428	74 732	66 428
-сено	2 176	3 321	6 642	3 321
-силос	1 348	16 607	16 607	16 607
-сенаж	8 130	3 260	9 489	3 260
-кормовые корнеплоды	-	5 351	5 351	5 351
Молоко	13 136	14 087	14 087	14 087
Прирост круп.рог.скота	1 073	1 073	1 073	1 073

Оптимизация структуры посевных площадей, баланса накопления и расхода гумуса при выращивании полевых культур, годовых

рационов кормления животных обуславливает повышение экономической эффективности модельного предприятий (таблица 4).

**Таблица 4**  
**Проектируемая экономическая эффективность производства товарной продукции (варианты оптимальных плановых решений по различным критериям), тыс. руб.**

**Table 4**

**The projected economic efficiency of production of products (versions of optimal planned solutions on various criteria), thousand rubles**

Показатель	Факт 2013 г.	Проект по вариантам критериев оптимальности		
		Максимум прибыли	Максимум гумуса	Компромиссный план
Денежная выручка, всего	116 767	208 045	193 633	192 969
В том числе: растениеводство	92 282	182 103	167 691	167 027
животноводство	24 485	25 942	25 942	25 942
Материально-денежные затраты, всего	108 169	158 441	150 022	148 736
В том числе: растениеводство	74 653	133 536	123 053	123 366
животноводство	33 516	24 905	26 969	25 370
Прибыль (+), убыток (-), всего	+8 598	+49 604	+43 611	+44 233
В том числе: растениеводство	+17 629	+48 567	+44 638	+43 661
животноводство	-9 031	+1 037	-1 027	+572
Уровень рентабельности, %	8,0	31,3	29,1	30,0

Полученные данные плановых расчетов по модельному предприятию свидетельствуют, что оптимизация по критерию достижения максимальной прибыли позволяет достичь предельного уровня рентабельности 31,3%, но при этом занижается возможный уровень увеличения почвенного плодородия. Оптимизация по критерию максимального накопления гумуса способствует интенсивному росту плодородия земель при сокращении уровня рентабельности до 29,1%, и только согласование критериев при решении оптимизационной задачи на минимум отклонений критериальных функций от их максимальных значений позволяет в равной мере учесть агроэкономические требования, выраженные односторонними критериями по отдельности. При этом достигается компромиссное, т.е. равновесное значение уровня рентабельности 30%, обеспечивающее ведение расширенного воспроизводства, и удовлетворительный темп роста почвенного плодородия, опережающий соответствующий показатель для варианта по максимуму прибыли на 78%, но меньший максимально возможного уровня прибавки гумуса на 38,4%. На основании проведенных оптимизационных расчетов можно сделать общий вывод о том, что при компромиссном программировании производственной структуры и программы многоотраслевого сельскохозяйственного предприятия по комплексу агроэкономических критериев достигается согласование долгосрочных и краткосрочных перспектив возрастания региональной продовольственной безопасности. На основании изложенных в настоящем разделе результатов проведенного исследования нами выполнены следующие выводы.

Эффективным средством оптимального перспективного планирования расширения объемов эффективного производства сельскохозяйственного производства, а следовательно увеличения региональной продовольственной безопасности является унифицированная экономико-математическая модель, которая должна быть использована на трех уровнях последовательного формирования оптимальных параметров сельскохозяйственного производства: во всем регионе; в крестьянских фермерских хозяйствах, а так же в типичных многоотраслевых крупнотоварных предприятиях. Стратегическое планирование региональной продовольственной безопасности должно основываться на сбалансированном индикативном планировании, органично

объединяющего агробиологическую и производственно-экономическую компоненты сельскохозяйственного производства.

#### Список литературы

1. Балдов, Д. В., Суслов С. А. Мировые продовольственные кризисы и производственные проблемы // Вестник НГИЭИ. – 2014. – 3 (34). С. 3–17.
2. Выдрина, О. Н., Святова О.В., Кривошлыков В.С. Основы продовольственной безопасности Российской Федерации в условиях глобализации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1. С. 43-46.
3. Кривошлыков, В. С. Анализ состояния торговых связей субъектов продовольственного рынка Курской области // в сборнике: Научно-методические основы экономического развития и менеджмента аграрного производства материалы Международной научно-практической конференции. Курск, 2013. С. 407-409.
4. Кривошлыков, В. С. Функционирование локального рынка и приоритеты его развития в современных условиях диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук // Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И. Иванова. Курск, 2012, С. 25-38.
5. Кривошлыков, В. С. Экономическая природа локального рынка и его позиционирование в социально-экономической системе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1. С. 38-40.
6. Петренко, Н. Н. Многоцелевая оптимизация отраслевой структуры производства в сельскохозяйственных предприятиях. Оптимизация размещения, специализации и концентрации сельскохозяйственного производства. Сб. научных трудов. -Воронеж, Изд. ВСХИ, 1984.-174 с.
7. Сироткина, Н. В. Индикативное управление промышленными предприятиями в инновационной среде: теория, методология, практика / Н.В. Сироткина; Гос. обл. образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский институт инновационных систем». – Воронеж, 2008. – 377 с.
8. Сироткина, Н. В. Концепция индикативного управления предприятиями пищевой промышленности / Н.В. Сироткина // Российское предпринимательство. – 2008. - № 6-1. – С. 118-122.
9. Сироткина, Н. В. Факторы и условия обеспечения сбалансированного развития региона / Н.В. Сироткина, А.Ю. Гончаров, И.Н. Воронцова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2014, № 4. – С. 93-100.
10. Сулов, С. А. Продовольственная безопасность, развитие сельского хозяйства и демографические тенденции на отдельных территориях РФ / С. А. Сулов, Ю. А. Барина // Вестник НГИЭИ. – 2013. – № 1 (20). – С. 3–24.

### References

1. Baldov, D.V., Suslov S. A. World Food Crises and Production Problems//NGIEI Bulletin. 2014. 3 (34). Pp. 3-17.
2. Vydrina, O.N., Svyatova O.V., Krivoshlykov V.S. Bases of Food Safety of the Russian Federation in the Conditions of Globalization//The Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. 2013. No. 1. Pp. 43-46.
3. Krivoshlykov, V.S. The Analysis of Condition of Commercial Relations of Subjects of the Food Market of Kursk Region//in the collection: Scientific and methodical bases of economic development and management of agrarian production materials of the International scientific and practical conference. Kursk, 2013. Pp. 407-409.
4. Krivoshlykov, V.S. Functioning of the Local Market and Priorities of its Development in Modern Conditions. PhD thesis in economic sciences //Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov. Kursk, 2012.
5. Krivoshlykov, V.S. The Economic Nature of the Local Market and its Positioning in Social and Economic System//The Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. 2013. No. 1. Pp 38-40.
6. Petrenko, N.N. Multi-purpose Optimization of the Branch Structure of Production in Agricultural Enterprises. Optimization of Placement, Specialization and Concentration of Agricultural Production. Scientific Works. Voronezh, Prod. VSHI, 1984. Pp. 59-65.
7. Sirotkina, N.V. Indicative Management of Industrial Enterprises in the Innovative Environment: Theory, Methodology, Practice / N. V. Sirotkina; State. Regional Educational Institution of Higher Education «Voronezh Institute of Innovative Systems». Voronezh, 2008. 377 p.
8. Sirotkina, N.V. The Concept of Indicative Management of the Food Industry Enterprises / N.V. Sirotkina //Russian Business. 2008. No. 6-1. Pp. 118-122.
9. Sirotkina, N.V. Factors and Conditions of Ensuring the Balanced Development of the Region / N.V. Sirotkina, A.Yu. Goncharov, I.N. Vorontsova //Bulletin of Voronezh State University. Series: Economy and Management. 2014, No. 4. Pp. 93-100.
10. Suslov, S.A. Food Security, Development of Agriculture, and Demographic Tendencies on Certain Territories of the Russian Federation / S.A. Suslov, Yu.A. Barinova //the NGIEI Bulletin. 2013. No. 1 (20). Pp. 3-24.