

ПЛАНИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ (на примере свиноводческих совхозов Московской области)

Г. А. КРЕТОВА

(Кафедра экономической кибернетики)

В свиноводстве углубление специализации и концентрации происходит на основе внутритраслевого (постадийного) разделения труда и кооперирования, что, в свою очередь, требует совершенствования межхозяйственных связей, организации и планирования. При этом представляется особенно важным так увязать производство в специализированных предприятиях, чтобы оно осуществлялось по единой технологической схеме, для чего необходимо определить систему межхозяйственных связей и объемы поставок племенного, ремонтного

молодняка и животных на откорм [3]. Помимо этого, следует выявить численность животных и структуру стада в специализированных предприятиях, а также объемы производственных ресурсов, обеспечивающие расширенное воспроизводство в отрасли.

Для решения указанных вопросов перспективно использование экономико-математических методов и ЭВМ.

В нашей работе ставилась задача определить для специализированных свиноводческих совхозов Московской области опти-

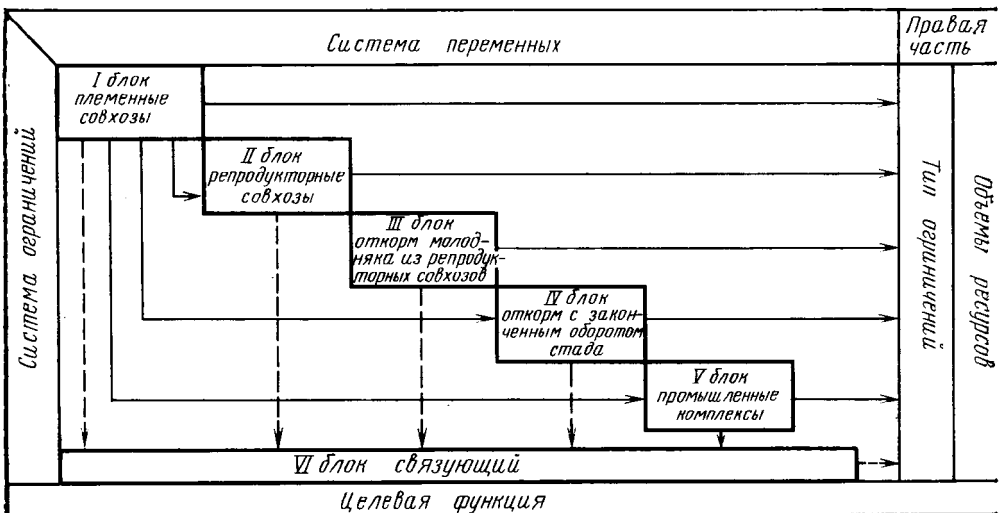


Схема блочной экономико-математической модели определения оптимальной численности и структуры стада свиней Московской области.

мальную численность животных и структуру стада на перспективу, которые при заданном характере воспроизводства, рациональном использовании ресурсов и выполнении плана продажи продукции государству позволили бы получить максимальный экономический эффект.

Предлагаемая блочная экономико-математическая модель (рисунок) составлена для условий развития отрасли свиноводства как единой системы, объединяющей свиноводческие совхозы различного производственного направления, но связанные единым технологическим циклом: племенное дело — репродукция — откорм. Эта модель позволяет учитывать как специфические особенности производства и использования ресурсов по каждой группе пред-

приятий одинакового производственного направления, так и межхозяйственные связи и условия функционирования всей отрасли.

При составлении модели мы исходили из следующего: основная цель планирования на уровне отрасли — оптимальное распределение производственных заданий по выпуску продукции между предприятиями отрасли с учетом их производственных мощностей и эффективного использования ресурсов [2]. Следовательно, за оптимальный вариант развития отрасли принят такой, для которого в течение планируемого периода выполняются необходимые условия функционирования отрасли при экстремальном значении целевой функции.

Построение экономико-математической модели

Исходная информация и порядок ее подготовки. В исходную информацию экономико-математической модели развития отрасли свиноводства на перспективу входят: объем производства и реализации отрасли, объем основных производственных ресурсов, показатели воспроизводства и соотношения между половозрастными группами животных, коэффициенты затрат-выпуска и целевой функции по всем переменным задачи.

Для каждой группы специализированных предприятий значения этих показателей будут различны. Так, нормы выбраковки поросят до 2 мес в репродукторных совхозах составят 5 %, в промышленных комплексах — 3,8, поросят от 2 до 4 мес и ремонтного молодняка — соответственно 2 и 5,2 %. Нагрузка на хряка-производителя в племенных совхозах равна 25 гол., в репродукторных совхозах — 35, в промышленных комплексах (при искусственном осеменении) — 200 гол.

При подготовке исходной информации использовались основные методические положения перспективного планирования, которые были уточнены и конкретизированы в соответствии со специфическими условиями развития свиноводства в Московской области. Применялись методы анализа современного состояния и закономерностей развития отрасли, методы математической статистики и аналитико-расчетные методы для определения прогнозируемых уровней продуктивности сельскохозяйственных животных, объемов основных производственных ресурсов.

Объемы производства и реализации свинины определены в соответствии с планом развития сельского хозяйства Московской области на 1976—1980 гг. При решении задачи устанавливаются размеры отрасли на перспективу, обеспечивающие выполнение плана реализации продукции государству и утилизацию пищевых отходов. Учитывая высокий уровень специализации (в специализированных совхозах Московской области производится более 97 % свинины), производство свинины планируется сосредоточить в специализированных свиноводческих совхозах, причем распределение производства по блокам модели должно обеспечить наиболее полное использование мощностей промышленных комплексов, механизированных свинарников-откормочников.

Коэффициенты затрат и расхода ресурсов рассчитывали исходя из фактического уровня затрат и нормативов расхода ресурсов, коэффициенты выхода продукции по переменным модели — на основании планируемого уровня продуктивности и типов кормления животных.

Система переменных модели. Формирование этой системы проводилось с учетом физиологии животных, принятых технологических и организационных форм выращивания и откорма в свиноводстве области. Были выделены следующие половозрастные группы свиней: основные свиноматки, проверяемые свиноматки, хряки-производители, поросята до 2 мес и от 2 до 4 мес, ремонтные хрячки и свинки 4—10 мес, молодняк на откорме, взрослые свиньи на откорме.

Наряду с этим в каждый блок модели введены переменные, отражающие особенности развития отрасли в хозяйствах одинакового производственного направления. Например, по I блоку планируется выращивание племенного ремонтного молодняка для расширенного воспроизводства основного стада свиноводческих совхозов области и для продажи за пределы области, по II блоку предусматривается передача репродукторного молодняка откормочным совхозам, по III — предполагается откорм молодняка на пищевых отходах при различных сроках снятия с откорма, по IV — в связи с применением в промышленных комплексах раннего отъема выделены переменные: поросята до 26 дней и поросята 26—106 дней.

В каждый блок модели включены вспомогательные переменные по определению потребности в кормах, среднегодового поголовья, валового привеса, объема производства и реализации продукции отрасли.

Система ограничений модели. Основная часть ограничений характеризует взаимосвязи и зависимости между половоз-

растными группами животных в принятых условиях воспроизводства, а также связи между племенными, репродукторными и откормочными хозяйствами по поставке племенного, ремонтного и репродукторного молодняка. В модель введены ограничения по использованию основных производственных ресурсов и дефицитных кормов — концентратов, пищевых отходов.

Ограничения по кормлению составлены с учетом требования сбалансированности кормовых рационов по всем элементам питания при зоотехнически допустимых соотношениях отдельных групп и видов кормов.

Вводятся ограничения по обязательному выполнению плана продажи мяса и племенных животных государству. Коэффициентами здесь являются выход продукции по товарным переменным модели, а в правой части проставляются планируемые на 1980 г. объемы продажи продукции отрасли государству. При помощи отраженных переменных определяются объемы сверхплановой продажи.

Ряд дополнительных ограничений служит для определения среднегодового поголовья свиней, затрат материально-денежных средств, стоимости товарной продукции как в целом по отрасли, так и по группам специализированных предприятий одинакового производственного направления.

Выбор критерия оптимальности. Критерий оптимальности определяет цель, которой должно подчиняться функционирование моделируемой системы в планируемый период при заданных условиях производства. Нами в качестве критерия оптимальности выбран максимум выхода продукции отрасли. Применение данного критерия оптимальности объясняется тем, что для разработанной экономико-математической модели информация по наличию и использованию ресурсов отрасли более обоснованна, чем стоимостные показатели [1]. Производство продукции свиноводства можно увеличивать до объемов, обеспеченных выделенными на развитие отрасли ресурсами, не опасаясь перепроизводства, так как рост производства мяса в настоящее время является одной из основных задач сельского хозяйства.

Структурная экономико-математическая модель. Для записи структурной экономико-математической модели определения оптимальной численности и структуры стада свиней были приняты следующие символы и обозначения:

j — номер переменной, обозначающей принадлежность животных к определенной половозрастной группе ($j \in J$); множество, элементами которого являются: J — номера половозрастных групп; J_t — номера товарных переменных стада свиней ($J_t \in J$); номера переменных по поголовью: J_1 — свиноматок ($J_1 \in J$), J_2 — хряков производителей ($J_2 \in J$), J_3 — молодняка 4—10 мес ($J_3 \in J$), J_3' — молодняка 4—10 мес для ремонта основного стада ($J_3' \in J_3$), J_4 — молодняка 2—4 мес ($J_4 \in J$), J_4' — молодняка 2—4 мес для воспроизводства молодняка 4—10 мес ($J_4' \in J_4$), J_5 — молодняка 0—2 мес ($J_5 \in J$), J_5' — свинок 0—2 мес ($J_5' \in J_5$), J_6 — откормочного молодняка ($J_6 \in J$), J_7 — взрослого

скота на откорме ($J_7 \in J$); i — номер вида используемых ресурсов ($i \in I$); I — множество видов ресурсов.

Переменные величины: x_j — количество животных, проходящих через j -ю половозрастную группу животных в течение года; y — искомое значение объемов производства продукции отрасли; \bar{y} — объем товарной продукции, реализуемой сверх плана продажи государству; u — искомое значение среднегодового поголовья свиней.

Заданные нормативно-плановые показатели: a_j — выход продукции на 1 гол. j -й половозрастной группы ($j \in J$); b_{ij} — затраты i -го вида ресурсов на 1 гол. j -й половозрастной группы ($i \in I, j \in J$); c_j — время пребывания отдельных видов животных в j -й половозрастной группе ($j \in J$); d_j — удельный вес ремонтного молодняка в группе животных 4—10 мес ($j \in J$); T_j — темпы расширения основного стада ($j \in J_1; j \in J_2$); H_j — коэффициенты выбраковки животных основного стада ($j \in J_1; j \in J_2$); P_j — коэффициенты убыли и санитарного брака молодняка ($j \in J_3; j \in J_4; j \in J_5$); R_j — коэффициенты нагрузки на 1 хряка-производителя ($j \in J_2$); l_j — выход порослят на 1 свиноматку ($j \in J_1$); B_i — объем ресурсов i -го вида, выделенных на развитие отрасли ($i \in I$); Q — план реализации продукции свиноводства государству.

Решается задача нахождения оптимального плана

$$x = \{x_j; y; \bar{y}; u\}$$

для которого

$$\max F(x) = \sum_{j \in J_t} a_j x_j$$

при условии введения ряда следующих ограничений.

1. Ограничения по воспроизводству половозрастных групп животных:

а) основного стада:

$$\sum_{i \in J_1} \sum_{j \in J_2} (T_j + H_j) x_j - \sum_{i \in J_2} (1 - P_j) x_j \leq 0;$$

б) молодняка 4—10 мес:

$$\sum_{i \in I_3} x_j - \sum_{i \in J_4'} (1 - P_j) x_j \leq 0;$$

в) молодняка 2—4 мес:

$$\sum_{i \in J_4} x_j - \sum_{i \in J_5} (1 - P_j) x_j \leq 0;$$

г) молодняка 0—2 мес:

$$\sum_{i \in J_1} l_j x_j - \sum_{i \in J_5} x_j \leq 0.$$

2. Ограничения по соотношению между отдельными половозрастными группами животных:

а) между свиноматками и хряками:

$$\sum_{i \in J_1} x_j - \sum_{i \in J_2} R_j x_j = 0;$$

б) между свинками и хрячками в группе 0—2 мес:

$$0,5 \sum_{i \in J_3} x_j - \sum_{i \in J'_5} x_j = 0;$$

в) между ремонтным и откормочным молодняком в группе 4—10 мес:

$$\sum_{i \in J'_3} x_j - \sum_{i \in J_3} d_j x_j \leq 0;$$

г) между поголовьем основного стада и взрослыми животными на откорме:

$$\sum_{i \in J_1} \sum_{j \in J_2} H_j x_j - \sum_{i \in J_1} x_j = 0.$$

3. Ограничения по определению среднегодового поголовья свиней:

$$\sum_{i \in J} c_j x_j - u = 0.$$

4. Ограничения по использованию производственных ресурсов:

$$\sum_{i \in J} b_{ij} x_j \leq B_i, (i \in J).$$

5. Ограничения по определению объема производства продукции свиноводства:

$$\sum_{i \in J} a_j x_j - y = 0.$$

6. Ограничения по выполнению плана реализации продукции государству:

$$\sum_{i \in J} a_j x_j - \bar{y} = Q.$$

7. Условия неотрицательности переменных: $x_j \geq 0$; $y \geq 0$; $\bar{y} \geq 0$; $u \geq 0$.

Экономический анализ результатов полученного решения

Решение задачи проводилось на ЭВМ «Минск-32» в вычислительном центре ТСХА. В результате получены данные, представленные в табл. 1.

Продажа племенного молодняка специализированными совхозами Московской области на 1980 г. согласно полученным данным должна составить 28,3 тыс. гол., что на 19,4 % больше, чем в 1975 г.; продажа свинины государству — 914,3 тыс. ц, или на 10,2 % больше, чем предусмотрено планом комплексного развития сельского хозяйства Московской области на 1980 г., и на 28,6 % больше, чем было реализовано в 1975 г.

Увеличение объема производства и реализации продукции свиноводства станет возможным благодаря увеличению поголовья свиней, повышению интенсивности использования животных, введению опти-

мальных рационов кормления, рациональному изменению структуры стада. Так, среднегодовое поголовье основного стада должно составить 73,5 тыс. гол., что в 1,4 раза больше, чем в 1975 г. Особенно значительные темпы прироста планируются по племенным совхозам и промышленным комплексам.

Концентрированные корма по-прежнему будут занимать основную часть кормового рациона, пищевые отходы составят 40 % питательности рациона свиней на откорме.

Следует отметить, что по решению задачи остаются недоиспользованными пищевые отходы. В промышленных комплексах откорм планируется вести исключительно на концентрированных кормах, которые для Московской области дефицитны. Однако использование пищевых отходов на промышленных комплексах невозможно без

Т а б л и ц а 1

Динамика производства продукции свиноводства в специализированных совхозах Московской области

Показатели	Фактически			Оптимальный план на 1980 г.	
	1965 г.	1970 г.	1975 г.	абсол. дан-ные	% к 1975 г.
Получено валового при- веса, тыс. ц	422,1	547,3	688,4	1006,0	146,1
Передано молодняка на дооткорм, тыс. гол.	192,6	232,4	290,1	410,5	141,5
Реализовано племенного молодняка, тыс. гол.	11,3	16,7	23,7	28,3	119,4
Реализовано свинины го- сударству, тыс. ц:	406,1	541,5	712,4	914,3	128,3
в т. ч. откормочными совхозами	360,9	485,1	642,9	789,8	122,8
из них промышлен- ными ксмглексами	—	—	121,4	260,4	214,2

предварительной переработки. Значительный экономический эффект дало бы строительство возле г. Москвы комбината, где из пищевых отходов, концентрированных кормов и аминокислот получали бы сухие гранулы для кормления свиней. Это позволило бы снизить себестоимость привеса в свиноводческих совхозах, сократить расход дорогих концентрированных кормов и обеспечить утилизацию пищевых отходов.

Кроме показателей развития отрасли в целом, определены численность поголовья свиней, расход кормов, производственных ресурсов, объем валовой и товарной продукции по каждому блоку модели. Согласно полученному решению планируются значительные структурные изменения в свиноводстве области: увеличение поголовья основного стада в племенных и репродукторных совхозах, повышение роли последних в развитии отрасли. Эти хозяйства станут поставщиками главного средства производства в отрасли — племенных животных и репродукторного молодняка (табл. 2).

Качество и количество племенных животных определяют темпы и эффективность

Таблица 2
Изменение структуры товарной продукции свиноводства в специализированных совхозах Московской области (% к итогу)

Типы хозяйств	Фактически			Оптимальный план на 1980 г.
	1965 г.	1970 г.	1975 г.	
Племенные	5,7	6,0	6,4	8,4
Репродукторные	22,2	21,2	20,5	27,2
Откормочные	72,2	72,8	73,1	64,4
в т. ч. промышленные комплексы	—	—	12,1	19,4

вотных на мясо). Так, для обеспечения среднегодовых темпов роста производства свинины в 4,2 % поголовье основного стада свиней племенных и репродукторных совхозов должно увеличиться на 5,5 %, репродукция откормочников — на 9,4 %.

Таблица 3
Структура стада в специализированных свиноводческих совхозах Московской области (% к итогу)

Группы животных	Типы хозяйств					
	племенные		репродукторные		откормочные комплексы	
	1975 г.	1980 г.	1975 г.	1980 г.	1975 г.	1980 г.
Матки основные	4,8	6,0	7,7	6,9	—	2,5
Матки проверяемые	5,2	3,9	12,4	6,9	7,4	7,5
Хряки	0,6	0,4	1,0	0,4	—	0,1
Поросята до 2 мес	31,8	29,8	26,0	37,1	13,3	10,3
Поросята 2—4 мес и ремонтный молодняк старше 4 мес	51,7	50,5	47,7	38,3	33,7	35,2
Свиньи на откорме (всех возрастов)	5,8	9,4	5,2	10,3	45,6	44,4

производства на других стадиях технологического процесса. Увеличение реализации племенного молодняка до 28,3 тыс. гол. позволит воспроизводство основного стада свиноводческих совхозов области производить за счет ремонтного молодняка с лучшими показателями продуктивности и породности.

Репродукторные хозяйства, имея около 40 тыс. свиноматок, обеспечат получение 638,3 тыс. поросят, из которых 410,5 тыс. гол. должно быть передано в откормочные хозяйства на дооткорм.

Разработанный оптимальный план развития отрасли позволяет найти правильное соотношение объемов средств производства (племенных животных, репродукторного молодняка) и конечной продукции (жи-

С углублением внутриотраслевой специализации, с введением четкого постадийного воспроизводства в отрасли должны произойти существенные изменения в структуре стада свиней специализированных свиноводческих совхозов (табл. 3). Согласно полученному решению необходимо увеличить долю основных свиноматок и ремонтного молодняка в структуре стада племенных совхозов и долю поросят до 2 мес в структуре стада репродукторных совхозов.

Определенная в результате решения задачи оптимальная численность поголовья свиней в специализированных свиноводческих совхозах области при существующих закупочных ценах обеспечит высокую рентабельность отрасли — 52,8 %, что на 20,2 % выше, чем в 1975 г.

Заклучение

Установление и соблюдение плановых взаимоотношений между органически связанными специализированными предприятиями, планирование отрасли на уровне области обеспечивают повышение как общего экономического эффекта, так и экономической эффективности свиноводства в отдельных группах предприятий отрасли. При этом выравниваются условия производства свиноводческой продукции в сов-

хозах различного производственного направления, свиноводство для всех специализированных предприятий становится высоко rentабельной отраслью.

Разработанная блочная экономико-математическая модель определения оптимальной численности животных и структуры стада может быть использована и для других отраслей животноводства. Естественно, что специфика каждой отрасли потребует иного подхода к построению модели, но при этом сохраняются основные требования, изложенные в данной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иоффе В. М. Методология оптимального перспективного отраслевого планирования. М., «Наука», 1971.— 2. Попов И. Г. Математические методы и пла-

нирование отраслей и предприятий. М., «Экономика», 1973.— 3. Шаков А. Г. Организация специализированных предприятий. М., «Экономика», 1969.

Статья поступила 28 мая 1979 г.

SUMMARY

A block economoco-mathematical model for long-range development of swine breeding in Moscow region is presented in the paper. The model has been developed with regard for the requirements for interrelation of specialized swine breeding enterprises by a common technological scheme: breeding—reproduction—fattening. Solving the economicomathematical model allowed to determine the optimum numbers and the structure of the swine herd, the volume of the resources providing the extended reproduction in the enterprise.