

- имущество сельскохозяйственных организаций передается в управление внешнему управляющему с условием его эффективного использования по гражданско-правовому договору;

- совершенствуется внутрихозяйственная организационная структура предприятия и система экономических взаимоотношений.

2. Сельскохозяйственные, перерабатывающие, обслуживающие и другие предприятия (организации) объединяются в инновационно-инвестиционные управляющие компании для осуществления совместной производственной деятельности.

Создание в регионе единой общественной социально-экономической системы позволяет кардинально изменить производственные отношения в его функционировании, оздоровить финансовое состояние участников интеграционного объединения, осуществить технико-технологическое переоснащение сельскохозяйственных предприятий на базе концентрации финансовых ресурсов в нужных направлениях, обеспечить существенный рост доходов сельского населения на основе высокой мотивации руководителей организаций и предприятий и работников, динамично развивать производственную и социальную сферу села. Причем, как показывает опыт функционирования новых организационно-правовых форм хозяйствования на селе, уровень изменений в росте эффективности их адекватен уровню инициативы и предприимчивости руководителя и специалистов.

Если говорить о первых шагах по переходу на новый способ производства, то они свидетельствуют о правильном выборе направления преобразований (табл. 1).

Таблица 1 – Основные показатели развития ЧУП «Молодово-Агро»
Ивановского района Брестской области

Показатели	Колхоз «Молодово»	ЧУП «Молодово-Агро»				
	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2010 г.
Выручка от реализации продукции, млн руб.	1318	1642	2102	3502	4500	11100
В % к 2001 г.	100	124,6	159,5	265,7	341,4	8,9 раза
В % предыдущему году	100	124,6	128,0	166,6	128,5	122,3
Балансовая прибыль, млн руб.	242	413	361	1403	1200	2600
В % к 2001 г.	100	170,7	149,2	579,5	495,9	11,1 раза
Валовая продукция, млн руб.	1863	1985	3088	3765	4810	13100
В % предыдущему году	100	106,5	155,6	121,9	127,8	129,2
В % к 2001 г.	100	106,5	167,8	202,0	258,2	8,2 раза

В сложных условиях финансово-экономического кризиса 2010 года прибыль по ЧУП «Молодово-Агро» составила более 2,6 млрд. рублей при рентабельности производства по предприятию 27,2 процента (в 2009 году соответственно прибыль составила 3,1 млрд. рублей, рентабельность 39,2 процента).

Высокая эффективность данного предприятия обеспечивают не только количественные параметры работы коллектива, а в большей степени — качественные. Так, в 2010 году ЧУП «Молодово-Агро» реализовало молока класса экстр 96,2 процента.

Сумма выплаченных налогов по организации составила более 1,2 млрд. руб., что позволяет выполнять предприятию свою социальную функцию перед государством в форме отчисления налогов и платежей в бюджет, социальные и страховые фонды.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ КОРПОРАТИВНОГО ФОРМИРОВАНИЯ

И.И. Ленков, д.э.н., профессор

Главной задачей сельскохозяйственного производства является обеспечение населения продуктами питания, а промышленности — сырьем. При этом доля продуктов питания, полученных вследствие промышленной переработки, постоянно возрастает. В процес-

се производства продуктов питания участвуют как самостоятельно функционирующие предприятия, так и входящие в состав объединений, соединяющие в единой технологической цепочке совокупность предприятий от производства сельскохозяйственного сырья до реализации конечной продукции. Одной из организационных форм такого соединения является агрофирма. Ее преимущество состоит в объединении в рамках одного предприятия производства сырья, переработки, транспортировки, хранения и реализации конечных продуктов. Такая организационная форма позволяет сократить транзакционные издержки по продвижению полуфабрикатов от одного звена к другому, существенно снижает потери при движении продукта к потребителю, стимулирует более рациональное использование труда, позволяет сконцентрировать прибыль в рамках одного объекта, исключив, таким образом, сложную проблему взаиморасчетов между разнородными предприятиями.

Нельзя, конечно, не учитывать и того обстоятельства, что соединенные в рамках одного предприятия разнородные производства требуют более квалифицированного подхода и мобильного руководства.

Функционирование агрофирм существенно усложняет механизм управления производством и наряду с необходимостью оптимизации развития каждого из подразделений объекта, требует координации их деятельности с целью максимизации конечных результатов.

Таким образом, оптимизация программы развития агрофирмы связана с решением следующих основных задач:

а) обоснования программы развития сельхозорганизации, производящей как сырье для переработки его в рамках агрофирмы, так и другие виды продукции, позволяющие обеспечить эффективное использование всех ресурсов объекта, и выполнить обязательства, как в рамках агрофирмы, так и перед другими партнерами по кооперации и интеграции, и перед государством.

Основными ограничениями, обеспечивающими оптимизацию развития сельхозпроизводства в рамках агрофирмы, будут являться: по использованию сельхозугодий с учетом трансформации; по использованию труда годового и в напряженные периоды при привлечении резерва труда других подразделений агрофирмы на условиях взаимовыгодности; по размерам отраслей с учетом динамичности показателей при увеличении размеров отраслей сверх минимального уровня; по балансу отдельных видов кормов и питательных веществ, в том числе по содержанию их в дополнительных кормах или добавках, обозначенных скользящими переменными; по скользящим переменным; по формированию зеленого конвейера; по сумме прибыли за плановый период и ее использованию на инвестирование развития экономики, на вознаграждения и платежи; по использованию и формированию основных производственных фондов и фондов соцкультбыта; по исполнению договорных поставок и других обязательств; по кооперативным связям между подразделениями агрофирмы.

В составе общего для агрофирмы критерия оптимальности по блоку – сельское хозяйство будем учитывать прибыль от реализации сырья на переработку в рамках агрофирмы и в других организациях, от реализации услуг и продукции договорных поставок;

б) обоснования программы использования материально-технических средств и приобретения новых, в том числе транспортных средств, мощностей по переработке сельхозсырья, по хранению и реализации готовой продукции.

Основными ограничениями этих блоков будут уравнения и неравенства по использованию наличных технических средств, по приобретению или вводу в действие новых мощностей или помещений по переработке, транспортировке и хранению сырья и готовой продукции; по выполнению обязательств перед внутренними и внешними потребителями. В составе ограничений будут следующие:

в) по обновлению технологий на основе повышения фондооснащенности отраслей и производств, замены устаревших и изношенных технических средств новыми и более производительными;

г) по обоснования кооперативных и производственных связей между подразделениями агрофирмы при соблюдении равновыгодности за эквивалентный труд;

д) по перераспределению в течение года избыточных в отдельные периоды трудовых ресурсов одних подразделений агрофирмы в пользу подразделений, испытывающих в эти периоды недостаток в труде;

Содержание и взаимосвязь блоков структурной экономико-математической модели вытекают из технологической взаимосвязи подразделений и производств агрофирмы и изложенной выше постановки ЭММ.

Индексация:

- j – номер сельскохозяйственной культуры, отрасли;
 - J_0 – множество сельскохозяйственных культур;
 - J_1 – множество отраслей растениеводства, $J_1 \subset J_0$;
 - J_2 – множество отраслей животноводства, $J_2 \subset J_0$;
 - J_3 – множество товарных отраслей, $J_3 \subset J_0$;
 - J_4 – множество отраслей и производств агрофирмы;
 - h – номер вида корма;
 - H_0 – множество видов кормов;
 - i – номер вида земельного угодья, труда, питательного вещества, вида сырья и продукции;
 - I_0 – множество видов земельных (сельскохозяйственных) угодий;
 - I_1 – множество видов труда;
 - I_2 – множество видов питательных веществ;
 - I_3 – множество видов товарной продукции (в т.ч. сырья на переработку);
 - n, N_0, N_3 – соответственно номер и множество подразделений агрофирмы, в т.ч. без сельхозподразделения;
 - N_1, N_2 – соответственно множество подразделений агрофирмы, принимающих или передающих ресурсы;
 - n_1, n_2 – соответственно номер подразделения агрофирмы, принимающего или передающего ресурсы;
 - l, L_0 – номер и множество поставщиков сырья;
 - k – номер вида трансформируемого земельного угодья;
 - K_1, K_2 – соответственно множество других земельных угодий трансформируемых в данное и множество других земельных угодий, в которые трансформируется данное;
 - I_4 – множество видов сырья, продукции подразделений агрофирмы, подлежащих транспортировке;
 - I_5 – множество видов конечной продукции после переработки сырья;
 - r, R_0 – соответственно номер и множество ассортиментных наборов, сформированных для реализации на базе конечной продукции от переработки сырья;
 - e, E_0 – соответственно номер и множество видов конечной продукции после переработки сельхозсырья;
 - m, M_0 – соответственно номер и множество видов транспортных средств.
- Неизвестные величины:*
- x_{jn} – размер отрасли, производства, исполнителя j , подразделения n ;
 - \bar{x}_{jn} – тоже, без учета отраслей сельскохозяйственного подразделения агрофирмы;
 - x_j – размер сельскохозяйственной отрасли j ;
 - x_{ik}, x_{jk} – соответственно площадь земельного угодья k трансформированного в сельхозугодья и данное i угодье, трансформируемое в другие сельхозугодья k ;
 - x_{nj} – скользящая переменная (СКП) на всю отрасль (поголовье) животных вида, половозрастной группы j , за счет которой норма скармливания корма n животному может быть увеличена от минимальной до оптимальной;
 - x_i – труд вида i с.х. подразделения, не обеспеченный фондами соцкультбыта;
 - \bar{x}_i – объем поставок сырья вида i от поставщика i на переработку;
 - x_e – количество конечной продукции вида e после переработки сырья;
 - \bar{x}_m – труд вида i подразделения n агрофирмы не обеспеченный фондами соцкультбыта;
 - x_{in} – труд вида i привлекаемый подразделением n от другого подразделения;
 - x_{inn_1}, x_{inn_2} – соответственно труд вида i привлекаемый подразделением n от подразделения n_1 или передаваемый в подразделение n_2 ;
 - x_{jn}, \bar{x}_{jn} – размер отрасли j подразделения n , в т.ч. без учета с.х. подразделения;
 - y_{in}, y_i – сумма прибыли, ресурса i с.х. подразделения n и всех остальных подразделений;
 - Z_m, X_m – наличие собственных и потребность в новых транспортных средствах вида m ;

\bar{X}_e, \bar{X}_r – соответственно недостаток мощностей для получения, при переработке сырья, конечного продукта e или реализации ассортимента набора r .

Известные величины:

A_i – площадь сельхозугодия вида i до трансформации;

W_h – потребность личного скота работников в корме вида h ;

P_{in}, P_i – сумма прибыли, ресурса i подразделения n , в т.ч. сельхозподразделения на начало планового периода;

D_i – договорные поставки сельхозпродукции вида i ;

B_{in}, \bar{B}_{in} – труд вида i подразделения n , соответственно обеспеченный и не обеспеченный фондами соцкультбыта;

$W_{jn}^{\min}, W_{jn}^{\max}$ – соответственно минимальный и максимальный размер отрасли j подразделения n ;

Q_e, Q_r – мощности для получения конечного продукта e или реализации ассортимента r ;

Q_{in} – сумма переходящих (остаточных) основных фондов, ресурса вида i подразделения n в планируемом году;

K_m – наличие транспортных средств вида m ;

a_{ij} – расход сельхозугодия вида i на единицу посева сельхозкультуры вида j ;

$w_{hj}^{\min}, w_{hj}^{\max}$ – соответственно минимальная и максимальная норма скармливания корма вида h на голову вида, половозрастной группы j ;

w_j – расход питательного вещества i на голову вида, половозрастной группы j ;

d_{hj} – выход корма вида h с 1га посева сельхозкультуры вида j ;

v_{hj} – содержание питательного вещества i в единице корма вида h ;

P_{ij}, \bar{P}_{ij} – соответственно сумма прибыли ресурса i от единицы отрасли растениеводства j или сумма денежной выручки, ресурса i за вычетом материальных затрат (без учета кормов) в расчете на единицу отрасли j в животноводстве;

S_{in}, S_{hj} – материально-денежные затраты, себестоимость, ресурс i на единицу корма h , в т.ч. полученного от отрасли j ;

d_{ij} – выход товарной продукции вида i от единицы отрасли j ;

p_{im} – производительность транспортного средства вида m при перевозке продукции вида i ;

p_e, p_r – соответственно потребность в мощностях перерабатывающего предприятия для производства конечного продукта e или реализации ассортимента набора r ;

d_{ee}, d_{er} – соответственно расход сырья вида i на единицу конечного продукта e , и конечного продукта e на единицу ассортимента набора r ;

b_{jn} – расход труда вида i на единицу отрасли j в подразделении агрофирмы n ;

q_{jn} – стоимость основных фондов, ресурса i на единицу отрасли j подразделения n агрофирмы;

\bar{q}_i, q_i – затраты денежных средств на обеспечение единицы труда i фондами соцкультбыта или привлечения от другого подразделения;

s_i, \bar{s}_i – доля отчислений от прибыли соответственно сельхозподразделения и других производств агрофирмы для формирования основных фондов;

f – продолжительность планового периода;

λ_{jn} – валовый доход от отрасли j подразделения n агрофирмы.

Структурная экономико-математическая модель оптимизации развития агрофирмы. Найти:

$$X_{ij}, X_{ik}, \bar{X}_{ik}, X_{hj}, \bar{X}_i, X_{mi}, \bar{X}_e, X_e, \bar{X}_r, X_r, X_{in}, \bar{X}_{in}, X_{jn}, X_{in}, \bar{X}_{in}, X_{inn1}, X_{inn2}, Y_i, Y_{in} \geq 0$$

При условиях:

1. Фирмообразующий блок – сельхозпроизводство

1. По формированию и использованию сельхозугодий:

$$\sum a_{ij} X_j \leq A_i + \sum X_k - \sum \bar{X}_k, i \in I_0$$

$$j \in J_1 \quad k \in K_1 \quad k \in K_2$$

2. По балансу отдельных видов кормов:

$$\sum w_{hj}^{\min} X_j + \sum X_{hj} \leq \sum d_{hj} X_j - W_h, h \in H_0$$

$$j \in J_2 \quad j \in J_2 \quad j \in J_1$$

3. Ограничения на скользящие переменные:

$$x_{nj} \leq (W_{nj}^{\max} - w_{nj}^{\min}) x_j, h \in H_0, j \in J_2$$

4. По балансу питательных веществ:

$$\sum w_{ij} x_i \leq \sum \sigma_{nj} x_j v_{ij} - \sum W_n v_{in}, i \in J_2$$

$$j \in J_2 \quad j \in J_1, h \in H_0 \quad h \in H_0$$

5. По формированию рационов кормления отдельных видов и половозрастных групп животных:

$$\left(w_{ij} - \sum_{h \in H_0} w_{ij, h} v_{ih} \right) x_j \leq \sum_{h \in H_0} x_{jh} v_{ih} - W_h v_{ih}, i \in I_2, j \in J_2$$

6. По среднегодовой сумме прибыли:

$$0,5 (P + \sum p_i x_i + \sum \beta_i x_i - \sum \sigma_{nj} x_j s_{nj} + \sum W_n s_{in}) = y_i, i = 1; \\ j \in J_1 \quad j \in J_2 \quad j \in J_1, h \in H_0 \quad h \in H_0$$

7. По производству и реализации товарной продукции:

$$\sum d_i x_i = D + \bar{x}_i, i \in I_3$$

$$j \in J_3$$

II. Транспортный блок:

1. По транспортировке сырья и конечной продукции:

$$\sum d_j x_j \leq \sum \rho_{im} z_m + \sum \rho_{im} x_m, i \in I_4; \text{ (при } h \in i \text{)}$$

$$j \in J_0 \quad m \in M_0 \quad m \in M_0$$

2. По количеству собственных и привлекаемых транспортных средств:

$$a) \quad \sum z_m \leq q_1; \quad b) \quad \sum x_m \leq q_2;$$

$$m \in M_0 \quad m \in M_0$$

III. Перерабатывающее производство:

1. По переработке сырья в конечные продукты:

$$\sum d_{ij} x_i + \bar{x}_e \leq \sum d_{ie} x_e, i \in J_5;$$

$$j \in J_3 \quad e \in E_0$$

2. По использованию и потребности в мощностях:

$$\rho_c x_c \leq Q_c + \sum_{i \in I_1} \bar{x}_{ci}$$

IV. Реализация продукции:

1. По подготовке конечной продукции к реализации и формированию ассортиментных наборов:

$$x_e = \sum d_{ie} x_i, e \in E_0;$$

$$g \in R_0$$

2. По использованию и потребности в мощностях:

$$\rho_r x_r \leq Q_r + \bar{x}_r, r \in R_0;$$

V. Общий связующий блок:

1. По использованию труда в подразделениях агрофирмы:

$$a) \quad \sum_{j \in J_1} b_{jn} x_{jn} \leq B_{jn} + x_{jn} + \sum_{n_1 \in N_1} x_{inn_1} - \sum_{n_2 \in N_2} x_{inn_2} + \bar{x}_{in}, i \in I_1, n \in N_0$$

$$b) \quad \bar{x}_{in} \leq \bar{B}_{in}, i \in I_1, n \in N_0;$$

$$в) \quad x_c \leq \bar{B}_{jn}, i \in I_2, n \in N_0;$$

2. По размерам отраслей, подразделений по производству конечных продуктов или ассортиментных наборов:

$$W_{in} \leq x_{in} \leq W_{jn}, i \in I_1, n \in N_0;$$

$$x_{in} \{x_i, x_m, x_e, x_r\}$$

3. По формированию основных фондов:

$$\sum q_{in} x_{in} \leq Q_{in} - \bar{q}_i \bar{x}_{in} - q_i x_{in} + c_i y_i f + \bar{c}_i \bar{y}_i f, n \in N_0, i = 1;$$

$$j \in J_2$$

4. По среднегодовой сумме прибыли от выполнения услуг транспорта, торговых организаций и перерабатывающего производства

(модуля):

$$0,5 (P_{in} + \sum_{j \in J_1} P_{ij} \bar{x}_{jn}) = \bar{y}_{in}, i = 1, n \in N_0;$$

$$\bar{x}_{jn} \{x_m, x_c\};$$

$$F_{\text{max}}^{\text{числового хозяйства}} = \sum_{j \in J_1} \sum_{i \in N_1} \lambda_{ji} x_{ji}$$

Обоснование исходной информации и построение развёрнутой ЭММ. На основе приведенной выше структурной ЭММ производим обоснование исходной информации и построение расширенной ЭММ.

Допустим, что программу развития агрофирмы рассчитываем на три года вперед, $l = 3$.

Прогнозную информацию по сельхозорганизации обосновываем на основе информационных моделей, методов и методик приведенных выше. Агрофирма ориентирована на переработку молока и реализацию молочной продукции.

Расшифровываем содержание соотношений ЭММ.

18.1. Производство сельскохозяйственной продукции и сырья.

1. По использованию сельхозугодий, га;

1.1. По использованию пашни:

$$x_1 + x_2 + x_3 + \dots \leq 2800$$

1.2. По использованию сенокосов:

$$x_4 + x_5 = 320$$

1.3. По использованию пастбищ:

$$x_6 + x_7 \leq 290$$

где: x_1, x_2, x_3 – площадь посева соответственно зерновых продовольственных, зерновых фуражных, многолетних трав на зеленый корм и т.д.;

x_4, x_5 – площадь сенокосов на сено и сенаж;

x_6, x_7 – площадь пастбищ на сенаж и зеленый корм;

2800; 320; 290 – соответственно площадь пашни, сенокосов и пастбищ сельхозподразделения агрофирмы;

2. По балансу отдельных видов кормов, ц;

2.1. По балансу концентратов:

$$9x_8 + x_9 \leq 45 \cdot 0,1x_1 + (48-3)x_2 - 140 \cdot 10$$

2.2. По балансу сена:

$$15x_8 + x_{10} \leq 50x_4 - 140 \cdot 20$$

2.3. По балансу сенажа:

$$25x_8 + x_{11} \leq 115x_5 + 90x_6$$

2.4. По балансу зеленого и пастбищного корма:

$$60x_8 + x_{12} \leq 180x_3 + 110x_7 - 140 \cdot 60$$

где: x_8 – поголовье коров, гол.

$x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}$ – скользящая переменная (СКП) соответственно по концентратам, сена, сенажу, зеленому и пастбищному корму для коров;

9;15;25;60 – минимальная норма скармливания (ц) соответственно концентратов, сена, сенажа, зеленого и пастбищного корма на среднегодовую корову;

45;48;50;115;90;180; 110 – урожайность соответственно зерновых продовольственных, зерновых фуражных, продуктивность сенокосов на сено и сенаж, многолетних трав на зеленый корм, а пастбищ – на сенаж и зеленый корм;

0,1;3 – соответственно доля некондиционного зерна и зерно на семена со страхфондом в расчете на 1 га;

140 – число семей, содержащих мелкий и крупный рогатый скот;

10;20;60 – количество соответственно концентратов, сена и зеленого корма для личного скота в расчете на один двор.

3. Ограничения на скользящие переменные:

3.1. По концентратам для коров:

$$x_9 \leq (12,5-9) x_8$$

3.2. По сена:

$$x_{10} \leq (25-15) x_8$$

3.3. По сенажу:

$$x_{11} \leq (35-25) x_8$$

3.4. По зелёному пастбищному корму:

$$x_{12} \leq (65-60) x_8$$

где: 12,5; 25; 35; 65 – минимальные нормы скармливания соответственно концентратов, сена, сенажа, зеленого и пастбищного корма на 1 корову.

4. По балансу питательных веществ:

4.1. По балансу кормовых единиц, ц:

$$50 \cdot 1x_8 \leq 0,9 (4,5x_1 + 45x_2 - 1400) + 0,45 \cdot (50x_4 - 2800) + 0,27 (115x_5 + 90x_6) + 0,21 (180x_3 + 110x_7 - 8400)$$

4.2. По балансу переваримого протеина, ц:

$$50 \cdot 0,105x_8 \leq 0,096 (4,5x_1 + 45x_2 - 1400) + 0,051 \cdot (50x_4 - 2800) + 0,032 (115x_5 + 90x_6) + 0,023 (180x_3 + 110x_7 - 8400)$$

где: 50 т; 50 т, 105 – надой на среднегодовую корову (50ц), расход к.ед. на 1ц молока (1ц к.ед.) и потребность в переваримом протеине в расчете на 1ц кормовых единиц (0,105);

0,9; 0,45; 0,27; 0,21 – содержание ц. к. ед. в 1ц концентратов, сена, сенажа и зелено-го корма;

0,096; 0,051; 0,082; 0,023 – аналогично содержанию переваримого протеина.

5. По содержанию питательных веществ в дополнительных кормах, т.е. формированию рационов кормления отдельных видов и половозрастных групп животных.

5.1. По содержанию кормовых единиц в дополнительных кормах для коров, ц:

$$[50 - (9 \cdot 0,90 + 15 \cdot 0,45 + 25 \cdot 0,27 + 60 \cdot 0,21)] x_8 \leq 0,9x_9 + 0,45x_{10} + 0,27x_{11} + 0,21x_{12}$$

5.2. По содержанию переваримого протеина в дополнительных кормах для коров, ц:

$$[50 \cdot 0,105 - (9 \cdot 0,096 + 15 \cdot 0,051 + 25 \cdot 0,032 + 60 \cdot 0,023)] x_8 \leq 0,096x_9 + 0,051x_{10} + 0,032x_{11} + 0,023x_{12}$$

6. По среднегодовой сумме прибыли сельхозподразделения агрофирмы:

$$0,5(56000 + [(45 - 4,5 - 3)(16,0 - 7,2)]x_1 + [(50 - 2)(38 - 12)]x_8 - [4,5 \cdot 7,2x_1 + 48 \cdot 7,6x_2 + 180 \cdot 1,3x_3 + 50 \cdot 3,2x_4 + 115 \cdot 2,3x_5 + 90 \cdot 1,9x_6 + 110 \cdot 0,8x_7 + 2 \cdot 12x_8]) + 16 \cdot 0,2x_{14} + 1400 \cdot 5,0 + 280 \cdot 1,0 = x_{13}$$

где: 7,2; 7,6; 1,3; 3,2; 2,3; 1,9; 0,8; 12 – себестоимость 1ц соответственно зерна продовольственного, фуражного, зеленого корма многолетних трав, сена природных сенокосов, сенажа произведенного на сенокосах и пастбищах, пастбищного корма, затрат на 1ц молока без учета стоимости кормов, у.е.;

16; 50 – цена реализации соответственно 1ц зерна и молока, у.е.;

5,0; 1,0 – выручка от реализации соответственно 1ц зерна и сена на содержание личного скота работников, у.е.;

3 – зерно на семена в расчете на 1га посева;

2 – молоко на выпойку, ц;

56000 – фактическая прибыль на начало планового периода;

16 0,2 – дополнительная денежная выручка от реализации продукции рыночного фонда, у.е.;

x_{13} – прогнозная среднегодовая сумма прибыли, у.е.

7. По производству и реализации товарной продукции:

7.1. По производству и реализации зерна:

$$(45 - 4,5 - 3) x_1 = 5500 + x_{14}$$

где: 5500ц – договорные поставки;

x_{14} – зерно рыночного фонда, ц.

18.2. Транспортный блок.

В рассматриваемом хозяйстве транспортировке подлежат корма: сено, сенаж, концентраты, а также товарная продукция – зерно и молоко. Молоко перерабатывается на территории агрофирмы, после чего передается в магазины на реализацию.

2.1. Средний радиус перевозки определяем по формуле:

$$\pi R^2 = \frac{S_0}{0,8} \cdot 1,5$$

где: R – средний радиус перевозки грузов;

S_0 – площадь сельхозугодий, m^2 ;

0,8 – средняя доля сельхозугодий в площади землепользования;

1,5 – увеличение среднего расстояния внутрихозяйственных перевозок вследствие неадекватности территории, кривизны дорог и особенностей расположения полей севооборотов.

Из формулы имеем:

$$R = \sqrt{\frac{1,25 \cdot S_0 \cdot 1,5}{3,14}} = \sqrt{\frac{1,25 \cdot 3410 \cdot 10000 \cdot 1,5}{3,14}} = 4512 \text{ м или } 4,5 \text{ км}$$

где: 10000 – квадратные метры 1га;

3410 – площадь с.х. угодий, га.

2.2. Среднее расстояние от хозяйства до районного центра – 25 км.

2.3. При полноценном кормлении до 80% всех зеленых и пастбищных кормов скармливаются скоту в виде подкормки, т.е. зеленой массы от посева многолетних трав. Зеленые корма скармливаются, а, значит, и перевозятся в течение пастбищного периода, т.е. 210 дней, из расчета 10 кг зеленого корма в день.

2.4. Транспортные работы по перевозке молока осуществляются в течение года, при этом в период май-сентябрь месяца производится 60% всего молока.

2.5. Транспортировка зерна договорных поставок производится как в течение уборки зерновых (12 дней), так и в течение следующих 10 дней.

Транспортировка молока до перерабатывающего производства (модуля) производится в бидонах колесными тракторами и автомашинами, а готовой продукцией, после переработки молока, специально оборудованными автомашинами.

2.6. В агрофирме имеется 11 автомашин со средней грузоподъемностью 3,5т, 8 колесных тракторов и 5 прицепов средней грузоподъемностью 3,6т. Количество арендуемых автомашин не более 9.

2.7. По транспортировке зерна от комбайнов:

$$45x_{11} + 48x_{12} \leq 20 \cdot 1,5 \cdot 12x_{15} + 20 \cdot 1,5 \cdot 12x_{16} + 20 \cdot 1,5 \cdot 12x_{17}$$

где: 20; 1,5; 12 – соответственно средняя производительность в смену, коэффициент сменности, число дней работы;

x_{16} , x_{17} – потребность в новой и арендуемой технике, автомашинах;

x_{15} – количество собственных автомашин, используемых на отвозке зерна от комбайнов;

x_{18} – количество собственных автомашин на отвозке зерна, договорных поставок и рыночного фонда;

x_{19} – количество арендуемых автомашин.

2.8. По перевозке зерна договорных поставок и рыночного фонда:

$$20 \cdot 10,5x_{18} + 20 \cdot 10,5x_{19} \leq 5500 + x_{14}$$

где: 10,5 – производительность автомашины за день, т.е. за 1,5 смены

2.9. По количеству собственных автомашин:

$$x_{15} + x_{18} + x_{21} + x_{22} \leq 11$$

2.10. По количеству арендуемых автомашин:

$$x_{17} + x_{19} \leq 9$$

2.11. По транспортировке зеленой массы:

$$0,2(180x_3 + 110x_7) \leq 115 \cdot 150x_{20} + 118 \cdot 150x_{21}$$

где: 150 – продолжительность периода подкормки коров;

115,0; 118,0 – соответственно производительность трактора и автомашины, ц/в день;

x_{20} – количество собственных колесных тракторов;

x_{21} – количество собственных автомашин по перевозке зеленой массы.

2.12. По количеству собственных колесных тракторов с прицепами:

$$x_{20} + x_{21} \leq 5$$

2.13. По транспортировке молока на переработку в течение года:

$$(50 - 2)x_8 \leq 365 \cdot 30x_{22}$$

2.14. По транспортировке молока в течение пастбищного периода:

$$0,64 \cdot 50x_8 \leq 182 \cdot 30x_{22}$$

где: 365; 182 – соответственно число дней в году и в течение пастбищного периода;

0,64 – доля молока, приходящаяся на пастбищный период;

30 – объем перевозки молока в бидонах (за 2 дойки);

x_{22} – количество собственных автомашин;

x_{23} – сумма затрат, у.д.е.

2.15. По материально-денежным затратам (у.е.) на транспортировку зерна от комбайнов, зерна договорных поставок и рыночного фонда, зеленой массы, на приобретение новых автомашин и для оплаты за аренду автомашин:

$$840x_{15} + 760x_{16} + 1860x_{17} + 840x_{18} + 1860x_{19} + 7500x_{20} + 9000x_{21} + 7300x_{22} = x_{23}$$

где 840; 760; 1860; 840; 1860; 7500; 9000; 7300; 6700 – затраты материально-денежных средств на весь период выполнения работ в расчете на 1 транспортное средство соответственно при транспортировке зерна от комбайнов собственной автомашиной, новой,

арендованной; при перевозке зерна рыночного фонда и договорных поставок собственной автомашиной и арендованной; при транспортировке зеленой массы собственным трактором и собственной автомашиной и при транспортировке молока в течение года на переработку.

III. Перерабатывающее производство.

3.1. По переработке молока в конечные продукты:

$$(50-2)x_8 \leq 0,9x_{24} + 11x_{25} + 21x_{26}$$

где: 2 – молоко на выпойку телят, ц;

0,9; 11; 21 – расход молока (ц) соответственно на 1ц цельного молока, сыра и масла;

3.2. По переработке вторичного сырья (обрата) для получения козеина:

$$9,5x_{25} + 19,5x_{26} \leq 29x_{27}$$

где 9,5; 19,5 – количество обрата (ц) в расчете на единицу (ц) конечной продукции;

29 – расход обрата на 1ц казеина.

3.3. По производству отдельных видов конечной продукции и расходу сырья в объеме не меньше минимума:

а) цельное молоко: $0,9x_{24} \geq 0,4 \cdot 48x_8$

б) сыр: $11x_{25} \geq 0,15 \cdot 48x_8$

в) масло: $21x_{26} \geq 0,25 \cdot 48x_8$

где: 0,9; 11; 21 – расход сырья на 1ц соответствующей продукции;

0,4; 0,15; 0,25 – минимальная доля сырья от общего объема на производство соответствующих видов конечной продукции.

3.4. По использованию и вводу в действие мощностей по производству отдельных видов конечной продукции:

а) цельное молоко: $x_{24} \leq 365 \cdot 2,7(5+x_{26})$

б) сыр: $x_{25} \leq 365 \cdot 2,7(0,5+x_{29})$

в) масло: $x_{26} \leq 365 \cdot 2,7(0,3+x_{30})$

где: 365; 2,7 – соответственно число дней работы в течение года число смен работы в течение дня;

5; 0,5; 0,3 – сменная производительность агрегатов соответствующих видов конечной продукции;

x_{27}, x_{28}, x_{29} – приращение мощностей для производства конечной продукции.

3.5. По затратам материально-денежных средств на переработку сырья и приращение мощностей по переработке сырья:

$$8,0x_{24} + 84x_{25} + 94x_{26} + 1610x_{27} + 260x_{28} + 1540x_{29} + 1820x_{30} = x_{31}$$

где: 8; 84; 94; 170 – материально-денежные затраты для получения 1ц соответственно цельного молока, сыра, масла, козеина;

1610; 260; 1540; 1820 – материально-денежные затраты на приращение мощностей с целью производства соответственно 1ц козеина, цельного молока, сыра и масла, у.д.е.

IV. Хранение готовой продукции:

$$\frac{x_{24}}{365 \cdot 1,1} \cdot 1,3 \cdot 2 + \frac{x_{25}}{365 \cdot 2,2} \cdot 2,2 \cdot 2 + \frac{x_{26}}{365 \cdot 3,0} \cdot 2,6 \cdot 2 = 60 + x_{32}$$

где: 1,1; 2,2; 3,0 – объем продукции соответственно цельного молока, сыра, масла в расчете на 1м² площади хранилища;

1,3; 2,2; 2,6 – среднее число дней хранения соответственно молока, сыра и масла;

2 – число рабочих смен в течение рабочего дня;

x_{32} – недостаток мощностей хранилищ, м².

V. Реализация продукции.

5.1. По подготовке конечной продукции к реализации и формированию ассортиментных наборов:

$$5x_{24} + 36x_{25} + 53x_{26} + 600x_{30} = x_{33}$$

где: 5; 36; 53 – материально-денежные затраты (у.е.) по подготовке к реализации 1ц конечной продукции;

x_{33} – общие затраты по подготовке конечной продукции к реализации, у.е.

5.2. По использованию наличных мощностей и вводу в действие новых:

$$\frac{x_{24}}{365 \cdot 2 \cdot 1,5} + \frac{x_{25}}{365 \cdot 2 \cdot 2,5} + \frac{x_{26}}{365 \cdot 2 \cdot 3} \leq 10 + x_{34}$$

где: 365; 2 – соответственно число рабочих дней в году и число рабочих смен в течение рабочего дня;

1,5; 2,5; 3 – объем соответствующих видов продукции (ц) в расчете на 1м² торговой площади.

x_{34} – недостаток торговых площадей для реализации готовой продукции, м².

VI. Общий связующий блок.

6.1. По использованию труда в подразделениях и на производствах агрофирмы:

а) труд годовой:

$$28x_1 + 27x_2 + 12x_3 + 18x_4 + 16x_5 + 14x_6 + 2x_7 + 110x_8 + 1840 \cdot 1,5x_{15} + \\ + 1840 \cdot 1,5x_{16} + 1840 \cdot 1,5x_{17} + 20 \cdot 1,5x_{18} + 20 \cdot 1,5x_{19} + 150 \cdot 1,5x_{20} + 150 \cdot 1,5x_{21} + 1840 \cdot 1,3x_{22} + \\ + 0,2x_{24} + 13,6x_{25} + 13,9x_{26} + \dots \leq 320 \cdot 1840 + x_{35} + x_{36}$$

где: 28...110 – затраты труда (чел.-часов) на единицу отрасли сельского хозяйства (гектар или голову);

1,5; 1,3 – число смен при работе соответствующего транспортного средства;

1840 – среднегодовое число рабочих дней, чел.-часов;

0,2; 3,6; 3,9 – затраты труда при переработке сырья (молока) с целью получения 1ц цельного молока, сыра или масла;

320 – число среднегодовых рабочих агрофирмы;

x_{35} – объем привлеченного труда несельскохозяйственных подразделений агрофирмы, чел.-часов;

x_{36} – труд не обеспеченный фондами соцкультбыта, чел.-часов.

$$x_{36} \leq 9500$$

б) труд в напряженный период в сельскохозяйственном подразделении:

$$19x_1 + 22x_2 + 9x_3 + 15x_4 + 12x_5 + 11x_6 + 1,5x_7 + 26x_8 \leq 25 \cdot \frac{1840}{12} \cdot 4 \cdot 1,3 + x_{37}$$

где: 19...26 – затраты труда, чел.-часов, на 1га или голову животных в напряженный период;

205 – количество среднегодовых рабочих подразделения;

x_{37} – труд, чел.-часов, перерабатывающего и транспортного подразделений используемый в сельхозпроизводстве.

6.2. По формированию основных фондов агрофирмы, у.е.:

$$650x_1 + 630x_2 + 270x_3 + 310x_4 + 320x_5 + 280x_6 + 70x_7 + 920x_8 + 25000x_{15} + 18000x_{20} + \\ + 25000x_{18} + 25000x_{21} + 25000x_{22} + 18000x_{21} + 260x_{24} + 1540x_{25} + 1820x_{26} + 1610x_{27} + 260x_{28} + \\ + 1540x_{29} + 1820x_{30} + 400x_{32} + 380x_{34} + 0,76x_{36} \leq 3610000 + 0,12 \cdot 3610000 + (3 \cdot 0,45)x_{34}$$

где: 650...920 – фондооснащенность отраслей сельского хозяйства, у.д.е. на 1га (голову);

25000; 18000 – затраты материально-денежных средств на приобретение соответственно автомашины и трактора;

260; 1540; 1820; 1610 – стоимость основных производственных фондов в расчете на 1ц конечной продукции перерабатывающего предприятия соответственно цельного молока, сыра, масла и казеина;

400; 580 – стоимость основных производственных фондов в расчете на 1м² вновь вводимых в эксплуатацию складских помещений и помещений по реализации готовой продукции;

3; 0,45 – продолжительность прогнозного периода и максимальная доля отчисления прибыли на формирование основных фондов.

6.3. По среднегодовой сумме прибыли, у.д.е.:

$$F_{\text{фактическая прибыль}} = x_{13} + 0,5[0,08x_{23} + 10 \cdot 100 + 82000 + 0,22(8x_{24} + 84x_{25} + 94x_{26} + 170x_{22}) + \\ + 84000 + 0,7x_{32} + 0,05x_{33} + 730]$$

где: 0,08; 0,22; 0,05; 0,07 – нормативная прибыль по отношению к нормативным затратам транспортных организаций, перерабатывающего предприятия, предприятий по реализации и хранению готовой продукции;

10·100; 82000; 84000; 730 – фактическая прибыль (у.е.) на начало планового периода соответственно транспортного подразделения, перерабатывающего предприятия, предприятий по хранению и реализации готовой продукции.

Реализация указанной ЭММ позволяет получить дополнительной прибыли в размере 11,5 %.