

7. МОДЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА КРЕСТЬЯНСКОГО (ФЕРМЕРСКОГО) ХОЗЯЙСТВА

1. Постановка и сущность задачи
2. Структурная ЭММ

В результате реформирования АПК в нашей стране появились свободные товаропроизводители – крестьянские (фермерские) хозяйства, для развития которых были законодательно определены основные экономические, социальные, правовые и организационные меры.

Особенность функционирования таких объектов состоит в том, что они являются саморегулируемой экономической системой, способной оперативно реагировать на изменения рыночной экономики.

При постановке ЭМЗ учитывают такие характерные признаки: в среднем на одно крестьянское хозяйство приходится 3 – 4 человека, большинство сельхозработ выполняются собственными силами, хотя в период напряженных работ привлекаются сезонные работники в качестве наемной рабочей силы;

члены фермерского хозяйства являются собственниками всех основных средств. Причем основная часть земли взята в пожизненное наследуемое владение, долгосрочная аренда занимает пока незначительное место;

в силу небольших размеров фермер старается учесть все возможные направления расхода лимитированных ресурсов с целью повышения результатов хозяйствования. Речь идет о рациональном использовании земли, а также топлива, органики, минеральных удобрений и др.

следует иметь в виду, что в таком хозяйстве проводятся мероприятия по расчистке земельных угодий от кустарников, камней, кочек, по поверхностному и коренному улучшению сенокосов и пастбищ;

выполняется ряд работ для поддержания положительного баланса гумуса в почве с целью роста плодородия пашни и кормовых угодий;

реализация произведенной сельхозпродукции может осуществляться заготовительным организациям и потребительской кооперации на основании договоров контрактации, а также по различным рыночным каналам исходя из складывающейся конъюнктуры цен;

покупка техники, животных, семян, кормов, минеральных удобрений, ядохимикатов, ГСМ, приобретение стройматериалов, оплата налогов, арендная плата и прочие расходы финансируются за счет доходов фермерского хозяйства, а также краткосрочных и долгосрочных кредитов;

стремление к экономии материально-денежных ресурсов, выражающееся в снижении затрат на приобретение многообразной техники, покупку гибридных семян, удобрений и пестицидов, заставляет фермера обходиться возделыванием ограниченного количества наиболее доходных культур и содержать 1 – 2 основных вида скота с минимальным ассортиментным набором кормов.

7.2 Структурная ЭММ

Запись условий ЭММ схожа с записями условий для иных объектов АПК, однако имеет ряд отличительных особенностей. Рассмотрим их более подробно.

1. По использованию сельхозземель –

$$a) \sum_{j \in J_1} a_{ij} x_j = \sum x_{in}; \quad б) x_{in} \leq A_{in}, i \in I_0, n \in N_0,$$

где j, J_1 – номер и множество отраслей растениеводства;

i, I_0 – номер и множество видов сельхозземель;

n, N_0 – номер и множество способов владения землей;

x_j – размер отрасли вида j ;

x_{in} – площадь сельхозземель вида i со способом владения вида n ;

a_{ij} – расход сельхозземель вида i на единицу отрасли j ;

A_{in} – возможный объем сельхозземель вида i при способе владения вида n .

Развернутую запись ограничения можно представить следующим образом:

по использованию пахотных земель –

$$1.1. x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots = x_{10} + x_{11} + x_{12},$$

где x_1, x_2, x_3, x_4 – соответственно площадь зерновых, картофеля, овощей и трав на зеленый корм, га;

x_{10}, x_{11}, x_{12} – соответственно количество пашни, находящейся в пожизненном наследуемом владении, в долгосрочной аренде и выделяемой из резерва, га.

по площади арендуемой пашни –

$$1.2. x_{11} \leq 30,$$

где 30 – объем пашни, взятой в аренду, га.

Аналогично записываются прочие ограничения. Следует отметить, что в некоторых фермерских хозяйствах пахотные земли могут временно не засеиваться по причине переувлажнённости и проведения мелиорации, культуртехнических работ, а также из-за нехватки отдельных сельскохозяйственных машин для проведения операций по обработке почвы, уходу за посевами и уборке.

Запись ограничения по использованию работников фермерского хозяйства предполагает его детализацию в разрезе каждого месяца, с разбивкой на ручной и механизированный труд с учетом возможного привлечения отдельных категорий трудовых ресурсов в пиковые сезоны выполнения сельскохозяйственных работ.

3. По производству и использованию органических удобрений –

$$\sum_{j \in J_1} e_{kj}^{\min} x_j + \sum_{j \in J_1} x_{kj} \leq \sum_{j \in J_2} l_{kj} x_j + x_k, k \in K_0,$$

где k, K_0 – номер и множество видов удобрений;

J_2 – множество отраслей животноводства;

x_{kj} – добавка удобрения вида k под культуру j ;

x_k — количество закупаемого удобрения вида k ;

e_{kj}^{\min} — минимальная норма внесения органического удобрения вида k под культуру j ;

l_{kj} — выход удобрения вида k от единицы животноводческой отрасли вида j .

Запишем в развернутом виде ограничение по производству и использованию органики —

$$3.1. \quad 8x_1 + 25x_2 + 45x_3 + 2x_4 + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + \dots \leq 1,8x_{20} + x_{21},$$

где 8, 25, 45 и 2 — соответственно минимальные дозы внесения органики на 1 га каждой культуры, т;

$x_{13}, x_{14}, x_{15}, x_{16}$ — добавка органики под зерновые, картофель, овощи и травы, т;

x_{20} — поголовье свиней, гол.;

1,8 — выход органики от одной головы свиней, т;

x_{21} — покупка органики у личных подсобных хозяйств населения, т.

4. По использованию минеральных удобрений –

$$\sum_{j \in J_1} \bar{e}_{kj}^{\min} x_j + \sum_{j \in J_1} \bar{x}_{kj} = \bar{x}_k, k \in K_0,$$

где \bar{x}_k – потребность в минеральных удобрениях вида k , необходимая для приобретения, ц;

\bar{e}_{kj}^{\min} – минимальная норма внесения минеральных удобрений вида k под культуру j ;

\bar{x}_{kj} – добавка минеральных удобрения вида k под культуру j ;

Например, запишем условие по минеральным удобрениям в целом с учетом выдерживаемого соотношения между их питательными веществами (NPK).

$$4.1. 1,7x_1 + 2x_2 + 2,4x_3 + 0,8x_4 + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + \dots = x_{30},$$

где 1,7; 2; 2,4; 0,8 – соответственно минимальные дозы внесения минеральных удобрений под культуры $x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{25}$ – , ц;

добавки минеральных удобрений под эти же культуры, ц;

X_{30} - количество необходимого объема минеральных удобрений, ц.

Добавки органических и минеральных удобрений не должны превышать разности между максимальной и минимальной нормами их внесения на всю площадь сельскохозяйственной культуры.

Определение максимальной дозы использования удобрений основывается на требованиях покупателей приобретать экологически чистую сельскохозяйственную продукцию. Иногда минимальные нормы удобрений берут на нулевом уровне.

6. По использованию горюче-смазочных материалов (ГСМ)

–

$$\sum_{j \in J_0} t_{vj} x_j = x_v, v \in V_0,$$

где J_0 – множество отраслей фермерского хозяйства;

x_v – потребность в ГСМ вида v ;

v, V_0 – номер и множество видов ГСМ;

t_{vj} – расход ГСМ вида v на единицу отрасли j .

Например, ограничение по использованию дизельного топлива.

$$6.1. \quad 2,6x_1 + 11,1x_2 + 18x_3 + 1,2x_4 + \dots + 2x_{20} + \dots = x_{31};$$

где 2,6; 11,1; 18; 1,2; 2 – соответственно расход дизельного топлива для возделывания культур, выращивания животных, ц;

x_{31} – потребное количество дизтоплива, ц.

7. По балансу отдельных видов кормов –

$$\sum_{j \in J_2} W_{hj}^{\min} x_j + \sum_{j \in J_2} x_{hj} \leq \sum_{j \in J_1} d_{hj} x_j + \sum_{j \in J_1} \sum_{k \in K_0} d_{hjk} x_{kj} (\bar{x}_{kj}), h \in H_0,$$

где h, H_0 – номер и множество видов кормов;

x_{hj} – добавка корма вида h животным вида j ;

W_{hj}^{\min} – минимальная норма кормления животным вида j

корма h ;

d_{hj} – выход корма h от отрасли растениеводства вида j при минимальной норме внесения органических и минеральных удобрений;

d_{hjk} – прибавка корма вида h от отрасли j при внесении удобрений вида k .

Запишем данное условие в развернутом виде, например, по балансу зеленого корма.

$$7.1. \quad 1,3x_{20} + x_{35} \leq 70x_4 + 1,6x_{16} + 30x_{25},$$

где 1,3 – минимальная норма зеленого корма для свиней, ц;

x_{35} – добавка зеленого корма для свиней, ц;

70 – урожайность трав на зеленый корм при минимуме внесения удобрений, ц/га;

1,6 – прирост зеленой массы от внесения 1 т органики, ц;

30 – прирост зеленой массы от внесения 1 ц минеральных удобрений, ц.

Ограничения на добавки кормов по питательным веществам, по содержанию питательных веществ в дополнительных кормах для отдельных групп животных имеют прежнее содержание.

8. По производству товарной продукции растениеводства –

$$\sum_{j \in J_1} d_{ij} x_j + \sum_{j \in J_1} \sum_{k \in K_0} d_{ijk} x_{kj} (\bar{x}_{kj}) = \sum_{r \in R_0} x_{ir}, i \in I_3,$$

где I_3 – множество видов товарной продукции;

r, R_0 – номер и множество способов сбыта продукции;

d_{ij} – выход продукции вида i от единицы отрасли вида j при минимальной норме внесения органических и минеральных удобрений;

d_{ijk} – прибавка продукции вида i от отрасли вида j при внесении удобрений вида k ;

x_{ir} – количество продукции вида i , сбываемой способом вида r .

Рассмотрим развернутую запись данного ограничения по производству и сбыту такой продукции как овощи:

$$165x_3 + 1,1x_{15} + 30x_{24} = x_{40} + x_{41},$$

где 185 – урожайность овощей при гарантированной минимальной дозе внесения удобрений, ц/га;

1,1 – добавка урожая овощей при внесении 1 т органики, ц;

30 – прибавка овощей от внесения 1 ц минеральных удобрений, ц;

x_{40}, x_{41} – сбыт овощей на колхозном рынке и торгово-закупочной фирме, ц.

Ограничения по реализации продукции, в том числе на внешнем рынке схожи с аналогичными ограничениями модели развития сельскохозяйственной организации с учетом внешнеэкономических взаимосвязей.

7. По распределению товарной продукции –

$$\sum_{j \in J_0} d_{ij} \cdot x_j = \sum_{n \in N_0} x_{in}, i \in I_4.$$

10. По предельным объемам сбыта продукции сельскохозяйственного производства –

$$\bar{D}_{in} \leq x_{in} \leq D_{in}, i \in I_4, n \in N_0.$$

Исходя из тенденций предыдущих лет или на основании предварительных соглашений сбыт продукции по разным направлениям должен быть ограничен (причем обязательно по минимуму). В ЭМЗ вводят условия по размерам отраслей растениеводства и животноводства.

Финансовые ограничения, связанные с формированием выручки (доходов) и их распределением для закупки ресурсов, материалов, строительства и др. являются также аналогичными, как и для других формирований АПК.

Прежнее содержание имеют и условия по сбыту животноводческой продукции (молоко, свинина, говядина).

Критерием оптимальности ЭМЗ является или максимум стоимости реализуемой продукции, или минимум издержек на производство и сбыт. При использовании последнего целевая функция имеет следующее содержание:

$$F_{\min} = \sum_{i \in I_3} \sum_{r \in R_0} s_{ir} x_{ir},$$

где s_{ir} – материально-денежные затраты в расчете на единицу продукции вида i при сбыте способом вида r .