Тема 7. Линейная модель производственной структуры сельскохозяйственной организации на долгосрочную перспективу

- 1. <u>Постановка задачи</u>.
- 2. Математическое представление модели.
- 3. Разработка числовой модели.
- 4. Особенности анализа оптимального плана.
- 5. Эксплуатация модели.
- 6. <u>Развитие методов оптимального планирования</u> производственной структуры на долгосрочную перспективу.

1. Постановка задачи

Определить основные показатели плана производственной деятельности сельскохозяйственного предприятия на долгосрочную перспективу:

- посевные площади товарных и кормовых культур;
- среднегодовое поголовье животных;
- объёмы производства и реализации основных видов продукции;
- объёмы и источники капитальных вложений,
 обеспечивающие:
 - сбалансированность ресурсов,
 - соблюдение агрономических и зоотехнических требований,
 - учёт рисков и неопределённостей,
 - максимальную чистую текущую стоимость потока денежных средств.

1. Методы учёта риска

- Главный риск не погодный (как при краткосрочном планировании), а *ценовой*:
 - Планирование производится на длительный период, в течение которого отклонения погодных условий от средних компенсируют друг друга;
 - Изменения спроса, предложения и цен на длительный период практически непредсказуемы.
- Принцип инвестиционного анализа принятие решений на основе ситуации сегодняшнего дня (если нет достоверной информации о будущем).
- Учёт неопределённости не в состоянии исключить риск.
- Главная цель решения модели не оптимальность, а сбалансированность инвестиционных решений.
- Методы:

2. Схема модели

Переменные инвестиционной фазы

Производство

Инвестиции

Переменные постинвестиционной фазы

Ограничения инвестиционного периода

Блок производства в инвестиционной фазе

Блок капитальных вложений

Ограничения использования инвестиций

Ограничения постинвестиционного периода Блок использования капитальных вложений

Блок производства в постинвестиционной фазе

<u>Целевая функция</u>: максимум NPV

(+, -

(-)

(+,-)

2. Математическое представление

модели ◆

При необходимости предусматривают различные рационы

Переменные

- инвестиционная фаза:
 - \mathbf{x}_{01} илощади сельскохозяйственных культур (2a)
 - \mathbf{x}_{02}^{\prime} основное (маточное) поголовье животных (голов);
 - \mathbf{x}_{03} приобретение ресурсов (u, u. ∂ .e., mыc. pу δ .);
 - \mathbf{x}_{04} капитальные вложения по видам (ϵa , ϵk);

Некоторые переменные этого вектора могут быть целочисленными

В х₄ могут быть представлены *целые* проекты (булевы переменные: 0 изы 1) или оптимизируемые ой компоненты проектов

Трансформация угодий, капитальное строительство, приобретение тракторов, сельхозмашин *etc*.

В том числе кредиты:

краткосрочные и долгосрочные

Переменные

- инвестиционная фаза:
 - x_{05} текущие затраты (*тыс.руб.*);
 - x_{06} выручка от реализации продукции (*тыс.руб.*);
 - x_{07} капитальные затраты (*тыс. руб.*).

Переменные

- постинвестиционная фаза:
 - \mathbf{x}_{11} площади сельскохозяйственных культур (εa);
 - \mathbf{x}_{12} основное (маточное) поголовье животных (голов);
 - \mathbf{x}_{13} приобретение ресурсов (μ , μ . ∂ . ϵ ., mыc. pу δ .);
 - x_{15} текущие затраты (*тыс. руб.*);
 - x_{16} выручка (*тыс. руб.*).

Ограничения инвестиционного периода

1. По использованию земельных угодий, га:

$$\mathbf{A}_{01}\mathbf{x}_{01} + \mathbf{A}_{02}\mathbf{x}_{04} \leq \mathbf{b}_{01}$$
 \mathbf{A}_{01} — матрица потребности культур в земельных угодьях ($\mathit{za/za}$); \mathbf{A}_{02} — матрица использования земельных ресурсов на инвестиционные цели ($\mathit{za/za}$, $\mathit{za/um}$. etc .) [трансформация угодий, строительство мелиоративных сооружений и т.п.]; \mathbf{b}_{01} — вектор наличия земельных угодий каждого вида (za).

2. По технологическим соотношениям в растениеводстве, га:

$$\mathbf{A}_{03}\mathbf{x}_{01} \leq \mathbf{A}_{04}\mathbf{x}_{01}$$

 $\mathbf{A}_{03}, \mathbf{A}_{04}$ — неотрицательные матрицы агротехнических зависимостей в растениеводстве ($\epsilon a/\epsilon a$).

3. По взаимодействию растениеводства и животноводства, *ų*:

 $\mathbf{A}_{05}\mathbf{x}_{01} \ge \mathbf{A}_{06}\mathbf{x}_{02}$

 A_{05} , A_{06} — неотрицательные матрицы выхода продукции растениеводства (μ /га) и потребности в ней в животноводстве (μ /гол. маточного поголовья).

Замечания:

- баланс органических удобрений записывается аналогично, но со знаком ≤;
- баланс кормов может записываться агрегированно в питательных веществах ц корм. ед., ц. переваримого протеина [тогда не нужно вводить в модель альтернативные рационы, зато потребуются ограничения по соотношениям кормов различных групп и видов].

4. По использованию ресурсов (μ , μ . ∂ . θ ., mыc.py δ .):

 $\mathbf{A}_{07}\mathbf{x}_{01} + \mathbf{A}_{08}\mathbf{x}_{02} + \mathbf{A}_{09}\mathbf{x}_{04} \le \mathbf{x}_{03} + \mathbf{b}_{02}$

 A_{07} — матрица потребности в ресурсах в растениеводстве (*ed. pecypca/гa*);

 A_{08} — матрица потребности в ресурсах в животноводстве (ед. ресурса/гол. маточного поголовья);

 A_{09} — матрица потребности в ресурсах на инвестиционные цели (ед. pecypca/eд. инвестиционной деятельности).

Замечание:

• финансовые ресурсы на инвестиционные цели и на финансирование производственных процессов представляются разными ограничениями.

5. Расчёт текущих затрат (mыc.pyб.):

$$\mathbf{a}_{0\mathrm{A}}\mathbf{x}_{01} + \mathbf{a}_{0\mathrm{B}}\mathbf{x}_{02} + \mathbf{a}_{0\mathrm{C}}\mathbf{x}_{03} \le x_{05}$$
 $\mathbf{a}_{0\mathrm{A}}$ — вектор текущих затрат в растениеводстве (*тыс. руб./га*); $\mathbf{a}_{0\mathrm{B}}$ — вектор текущих затрат в животноводстве (*тыс. руб./гол. маточного поголовья*); $\mathbf{a}_{0\mathrm{C}}$ — вектор затрат на приобретение ресурсов (*тыс. руб./единицу ресурса*).

6. **Расчёт выручки** (*тыс.руб.*):

$$\mathbf{a}_{0\mathrm{D}}\mathbf{x}_{01} + \mathbf{a}_{0\mathrm{E}}\mathbf{x}_{02} \ge x_{06}$$

 $\mathbf{a}_{0\mathrm{D}}$ – вектор выручки от реализации продукции растениеводства (*тыс. руб./га*);

 ${f a}_{0{
m E}}$ — вектор выручки от реализации продукции животноводства (*тыс. руб./гол. маточного поголовья*).

7. Расчёт капитальных затрат (mыc.pyб.):

$$\mathbf{a}_{0\mathrm{F}}\mathbf{x}_{04} \leq x_{07}$$
 $\mathbf{a}_{0\mathrm{F}}$ – вектор капитальных затрат (*тыс. руб./ед. инвестиционной деят.*).

Ограничения постинвестиционного периода

1. По использованию земельных угодий, га:

 $\mathbf{A}_{11}\mathbf{x}_{11} \le \mathbf{b}_{11} + \mathbf{A}_{12}\mathbf{x}_{04}$

 A_{11}^{11} – матрица потребности культур в земельных угодьях ($\epsilon a/\epsilon a$);

А₁₂ — матрица изменения площадей земельных ресурсов вследствие инвестиционной деятельности (*га/га*, *га/шт. etc.*) [трансформация и улучшение угодий, расширение орошаемых или осушаемых площадей, многолетних насаждений, выбытие сельхозугодий под капитальное строительство и т.п.];

 ${f b}_{11}^-$ – вектор наличия земельных угодий каждого вида в постинвестиционном периоде ($\it ea$) [может отличаться от ${f b}_{01}$ вследствие ожидаемых изменений во внешней среде предприятия: отчуждение угодий или выбытие из сельскохозяйственного пользования].

2. По технологическим соотношениям в растениеводстве, га:

 $\mathbf{A}_{13}\mathbf{x}_{11} \leq \mathbf{A}_{14}\mathbf{x}_{11}$ \mathbf{A}_{13} , \mathbf{A}_{14} — неотрицательные матрицы агротехнических зависимостей в растениеводстве ($\mathit{ca/ca}$) [из-за изменений в технологиях возделывания могут отличаться от \mathbf{A}_{03} , \mathbf{A}_{04}].

Модель производственной структуры (долгосрочная)

3. По взаимодействию растениеводства и животноводства, u:

$$\mathbf{A}_{15}\mathbf{X}_{11} \ge \mathbf{A}_{16}\mathbf{X}_{12}$$

 A_{15} , A_{16} — неотрицательные матрицы выхода продукции растениеводства (u/za) и потребности в ней в животноводстве (u/zon. маточного поголовья).

Замечания:

- баланс органических удобрений записывается аналогично, но со знаком ≤;
- баланс кормов может записываться агрегированно в питательных веществах — ц корм. ед., ц. переваримого протеина [тогда не нужно вводить в модель альтернативные рационы, зато потребуются ограничения по соотношениям кормов различных групп и видов];
- \mathbf{A}_{15} и \mathbf{A}_{16} отличаются от \mathbf{A}_{05} и \mathbf{A}_{06} вследствие введения новых видов кормов, кормовых угодий, технологий приготовления и скармливания кормов, изменений в системе удобрений.

Модель производственной структуры (долгосрочная)

4. По использованию ресурсов (μ , μ . ∂ . θ ., mыc.py δ .):

 $|\mathbf{A}_{17}\mathbf{x}_{11} + \mathbf{A}_{18}\mathbf{x}_{12} \le \mathbf{x}_{13} + \mathbf{A}_{19}\mathbf{x}_{04} + \mathbf{b}_{12}|$

 A_{17} — матрица потребности в ресурсах в растениеводстве (*ed. pecypca/гa*);

 A_{18} — матрица потребности в ресурсах в животноводстве (ед. ресурса/гол. маточного поголовья);

А₁₉ — матрица создания ресурсов вследствие капитальных вложений (*ед. ресурса/ед. инвестиционной деятельности*) [скотоместа, сельхозмашины, зерно- и овощехранилища, кормоцеха, холодильные установки, приобретённые сельскохозяйственные животные].

5. Расчёт текущих затрат (тыс.руб.):

$$\mathbf{a}_{1A}\mathbf{x}_{11} + \mathbf{a}_{1B}\mathbf{x}_{12} + \mathbf{a}_{1C}\mathbf{x}_{13} \le x_{15}$$

 ${\bf a}_{1A}$ — вектор текущих затрат в растениеводстве (*тыс. руб./га*);

 ${f a}_{1{
m B}}$ — вектор текущих затрат в животноводстве (*тыс. руб./гол. маточного стада*);

 ${f a}_{1C}$ – вектор затрат на приобретение ресурсов (*тыс. руб./единицу ресурса*).

6. **Расчёт выручки** (*тыс.руб.*):

$$\mathbf{a}_{1D}\mathbf{x}_{11} + \mathbf{a}_{1E}\mathbf{x}_{12} \ge x_{16}$$

 $\frac{\mathbf{a}_{1D}}{-}$ вектор выручки от реализации продукции растениеводства (*тыс. руб./га*);

a_{1E} — вектор выручки от реализации продукции животноводства (*mыс. руб./гол. маточного стада*).

<u>Целевая функция</u> — максимум чистой текущей стоимости (*тыс.руб.*):

$$\max c_1 \cdot x_{06} - c_0 \cdot x_{05} - x_{07} + c_3 \cdot x_{16} - c_2 \cdot x_{15}$$

$$c_0 = \sum_{t=0}^{n-1} (1 + \delta / 100)^{-t}; \quad c_1 = \sum_{t=1}^{n} (1 + \delta / 100)^{-t};$$

Средний процент по долгосрочным облигациям на рынке, реально доступном хозяйству

$$c_2 = \sum_{t=n}^{\infty} (1 + \delta / 100)^{-t} = \frac{1}{\delta / 100} - c_0 + 1; \quad c_3 = c_2 - (1 + \delta / 100)^{-n}$$

 δ альтернативная стоимость капитала

*п*нродолжительность инвестиционного пер иода, лет

Чаще всего – один год

<u>Замечание</u>: целевая функция записана в предположении, что *все* капитальные вложения осуществляются в начале инвестиционного периода, а объекты капитальных вложений вводятся в строй спустя n лет.

<u> Целевая функция</u> — максимум чистой текущей стоимости (тыс.руб.):

$$\max c_1 \cdot x_{06} - c_0 \cdot x_{05} - x_{07} + c_3 \cdot x_{16} - c_2 \cdot x_{15}$$

$$c_0 = \sum_{t=0}^{n-1} (1+\delta/100)^{-t};$$
 $c_1 = \sum_{t=1}^{n} (1+\delta/100)^{-t};$ Средний процент по долгосрочным облигациям на рынке, реально доступном хозяйству

доступном хозяйству

$$c_2 = \sum_{t=n}^{\infty} (1 + \delta / 100)^{-t} = \frac{1}{\delta / 100} - c_0 + 1;$$
 $c_3 = c_2 - (1 + \delta / 100)^{-n}$

 δ альтернативная стоимость капитала

иода, лет пнродолжительность инвестиционного пер

Чаще всего – один год

Замечание: целевая функция записана в предположении, что все капитальные вложения осуществляются в начале инвестиционного периода, а объекты капитальных вложений вводятся в строй спустя *п* лет.

3. Разработка числовой модели: система переменных

х₀₁ — площади культур:

• все культуры, которые планируется выращивать до завершения инвестиционного периода.

х₀₂ — основное (маточное) поголовье животных:

• виды животных, имеющихся в хозяйстве на момент решения модели.

\mathbf{x}_{03} — приобретение ресурсов:

- набор ресурсов, приобретение которых отражается в форме переменных, зависит от вида предполагаемых капитальных вложений;
- обычно вводятся переменные по тем ресурсам, затраты которых могут быть снижены вследствие инвестиционной деятельности.

3. Разработка числовой модели: система переменных

■ \mathbf{X}_{04} — капитальные вложения:

Рекоменду-² ется!

- **готовые проекты**, решение о реализации которых хозяйству предстоит принять (вводятся в виде булевых переменных: $0 \le x \le 1$, x целочисленная);
- площади трансформации угодий, обновления или закладки многолетних насаждений, поднятия целины, улучшения угодий, орошения или осушения (га);
- закупка племенного скота (гол.);
- сооружение животноводческих помещений (гол.);
- \bullet сооружение зерно- или овощехранилищ (m);
- приобретение сельхозтехники (по видам, шт.);
- приобретение оборудования для заготовки/приготовления кормов (m/гod);
- сооружение мощностей по переработке продукции $(m/20\partial)$;
- ♦ И Т.Д.

3. Разработка числовой модели: система переменных

х₁₁ — площади культур:

- все культуры, которые планируется выращивать по завершении инвестиционного периода;
- все культуры, которые возможно выращивать на угодьях, созданных по завершении инвестиционного периода.

x_{12} — основное (маточное) поголовье животных:

• виды животных, которые планируется или возможно содержать в хозяйстве после осуществления всех инвестиций, отражённых в модели.

х₁₃ — приобретение ресурсов:

• аналогично \mathbf{x}_{03} с тем возможным отличием, что потребность в некоторых ресурсах может возникнуть лишь по завершении инвестиционного периода.

- \mathbf{b}_{01} , \mathbf{b}_{02} наличие земельных и других ресурсов в инвестиционный период:
 - согласно плану производственной и финансовой деятельности на ближайший год.
- **b**₁₁, **b**₁₂ − наличие земельных и других ресурсов в постинвестиционный период:
 - на основе **b**₀₁, **b**₀₂ с учётом достоверных ожиданий поступления и выбытия ресурсов по объективным обстоятельствам, *не зависящим* от инвестиционной деятельности [эрозия почвы, полный износ зданий, сооружений, машин, оборудования, выделение крестьянских хозяйств, сокращение численности работников и др.].

• A_{01} , A_{11} — матрица потребности культур в земельных угодьях:

• как A_{01} в модели краткосрочного планирования производственной

структуры

• **A**₀₂, **A**₁₂ – матрица изменения площадей земельных ресурсов вследствие инвестиционной деятельности:

- по проектам занимаемая ими площадь (га);
- по трансформации угодий –
 0 и 1 (см. пример □□□);
- по покупке сельхозмашин – 0.

A ₀₂
Пашня
Сенокосы
Пастбища
Улучшенные сенокосы
Культурные пастбища
Многолет. насаждения
A ₁₂
Пашня
в т.ч. орошаемая
Сенокосы
Пастбища
Улучшенные сенокосы
Культурные пастбища
Миоголет изсамления

Многолет, насаждені
Модель производственной
структуры (долгосрочная)

Окультури

Распашка

lacksquare lacksquare

 \bullet как ${\bf A}_{01}$ в модели краткосрочного планирования производственной

структуры

- **A**₀₂, **A**₁₂ матрица изменения площадей земельных ресурсов вследствие инвестиционной деятельности:
 - по проектам занимаемая ими площадь (га);
 - по трансформации угодий –
 0 и 1 (см. пример □□□);
 - по покупке сельхоз машин 0.

A ₀₂
Пашня
Сенокосы
Пастбища
Улучшенные сенокосы
Культурные пастбища
Многолет. насаждения
A ₁₂
Пашня
в т.ч. орошаемая
Coulousou

Улучшенные сенокось

Культурные пастбища

Многолет. насаждения

0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0
-2	0	-1	0	0	-1	0
	0	0	-1	-1	0	0
-0.5	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0

Модель производственной структуры (долгосрочная)

Пастбища

- \mathbf{A}_{03} , \mathbf{A}_{04} , \mathbf{A}_{13} , \mathbf{A}_{14} –матрицы агротехнических зависимостей в растениеводстве:
 - подобно матрицам A_{011} , A_{012} в модели краткосрочного планирования производственной структуры.
- \mathbf{A}_{05} , \mathbf{A}_{15} матрицы выхода продукции растениеводства:
 - **A**₀₅ урожайность либо выход корма с 1 га согласно плану производственной и финансовой деятельности на следующий год (только по кормовым культурам и по культурам, побочная продукция которых используется на корм);
 - ${\bf A}_{15}-$ по технологиям, внедряемым вследствие инвестиционной деятельности проектные значения, по остальным то же, что и в ${\bf A}_{05}.$

- \mathbf{A}_{06} , \mathbf{A}_{16} матрицы потребности животноводства в кормах:
 - A₀₆ согласно плановым среднегодовым рационам на будущий год;
 - \bullet ${\bf A}_{16}^{}-$ должна отражать как рационы из ${\bf A}_{06}^{}$, так и те рационы, которые становится возможным использовать вследствие инвестиционной деятельности.

Внимание! Если нет оснований описывать молодняк и (или) откорм отдельными переменными, на 1 голову основного (маточного) стада относятся годовые затраты кормов на *всех* животных данного вида с учётом технологически обусловленной половозрастной структуры, а не только на животных основного стада.

- \mathbf{A}_{07} , \mathbf{A}_{08} , \mathbf{A}_{17} , \mathbf{A}_{18} матрицы затрат ресурсов:
 - на инвестиционный период по плану производственной и финансовой деятельности;
 - на постинвестиционный период по старым технологиям аналогично, по новым согласно технологическим картам или проектно-сметной документации.
- lacktriangle матрица инвестиционных затрат ресурсов:
 - по проектно-сметной документации.
- A₁₉ матрица создания ресурсов вследствие инвестиций:
 - по проектно-сметной документации (как правило, исходя из пессимистического сценария).

- \mathbf{a}_{0C} , \mathbf{a}_{1C} векторы затрат на приобретение ресурсов:
 - **a**_{0C} по плану производственной и финансовой деятельности, включая цену ресурса, затраты на доставку, разгрузку и использование, а также транзакционные издержки;
 - \mathbf{a}_{1C} отличается от \mathbf{a}_{0C} :
 - наличием компонентов по ранее не использовавшимся ресурсам;
 - величинами затрат по остальным ресурсам (когда возможно предвидеть их изменение).
 - ${\bf a}_{0{\rm A}},\,{\bf a}_{0{\rm B}},\,{\bf a}_{1{\rm A}},\,{\bf a}_{1{\rm B}}$ векторы затрат в растениеводстве и животноводстве:
 - **a**_{0A}, **a**_{0B} затраты на га, гол. по плану производственной и финансовой деятельности за вычетом затрат на ресурсы, явно учитываемых в модели, и *амортизации*;
 - **a**_{1A}, **a**_{1B} -
 - по старым технологиям аналогично;
 - по новым согласно проектно-сметной документации или технологическим картам (без учёта приобретаемых ресурсов и амортизации).

Внимание! В животноводстве, если нет оснований описывать молодняк и (или) откорм отдельными переменными, на 1 голову основного (маточного) стада относятся все затраты по данной отрасли животноводства, а не только приходящиеся на основное стадо.

- **a**_{0D}, \mathbf{a}_{1D} , \mathbf{a}_{0E} , \mathbf{a}_{1E} векторы выручки от реализации продукции:
 - **a**_{0D}, **a**_{0E} поступления от реализации всех видов продукции, получаемых с данной площади (от данного вида животных) согласно производственнофинансовому плану в расчёте на 1 га или на 1 гол. основного стада;
 - \bullet $\mathbf{a}_{1D}, \mathbf{a}_{1E}$ -
 - по старым технологиям те же значения, что и в **a**_{0D}, **a**_{0E} (возможно, с поправкой на ожидаемые и достоверно обоснованные изменения цен);
 - по новым
 - согласно технико-экономическому обоснованию проектов;
 - по технологическим картам и прогнозу цен продукции (маркетинговая служба, ИКС, в крайнем случае цены сегодняшнего дня).
- \mathbf{a}_{0F} вектор капитальных затрат:
 - по проектно-сметной документации.

1. Экономическая эффективность коммерческой деятельности

	Растениеводство		Животноводство		Предприятие в целом		
Показатели		к пред-	DOGEO	к пред-	50050	кпред-	
Показатели	всего	плано-		плано-		плано-	
		вому	всего	вому	всего	вому	
		пятилетию		пятилетию		пятилетию	
Инвестиционный период:							
затраты		%					
выручка		%					
прибыль		+/-					
рентабельность		+/-					
оборачиваемость оборотного капитала		+/-					
Пос	тинвестиц	ционный пер	иод:				
затраты							
выручка							
прибыль							
рентабельность							
оборачиваемость оборотного капитала							

2. Посевные площади

	Предпла		ционный иод	Постинвестицион- ный период		
Культуры	новый		в% к		в% к	
	период	всего	предпл.	всего	предпл.	
			периоду		периоду	
Пшеница						
Ячмень						
Картофель						
Топинамбур						
Садовая земляника						



3. Основное (маточное) поголовье сельскохозяйственных животных

	Предпла		ционный иод	Постинвестицион- ный период		
Виды скота	новый период	всего	в% к предпл. периоду	всего	в % к предпл. периоду	
Коровы			периоду		периоду	
Свиньи						
Кролики						
Куры						
Перепела						



4. Использование производственных ресурсов

	Предпла		ционный иод	Постинвестицион- ный период		
Культуры	новый период	всего	в% к предпл.	всего	в% к предпл.	
			периоду		периоду	
Труд						
Азотные удобрения						
Оборотные средства						

5. Использование кормов

	Предпла		ционный иод	Постинвестицион- ный период		
Виды скота	новый период	всего	в% к предпл. периоду	всего	в% к предпл. периоду	
Зерно			периоду		периоду	
Комбикорм						
Травяная мука						
Сено многолетних бобовых						
Сено многолетних злаков						

1. Экономическая эффективность коммерческой деятельности

Показатели	Растениеводство				Предприятие в целом			
	всего	к пред- плано- вому пятилетию	всего	к пред- плано- вому пятилетию	всего	к пред- плано- вому пятилетию		
Инвестиционный период:								
затраты		%						
выручка		%						
прибыль		+/-						
рентабельность		+/-						
оборачиваемость оборотного капитала		+/-						
Пос	тинвестиц	ционный пер	иод:					
затраты								
выручка								
прибыль								
рентабельность								
оборачиваемость оборотного капитала								

2. Посевные площади

Ячмень					
Картофель					
Топинамбур					
Садовая земляника					



3. Основное (маточное) поголовье сельскохозяйственных животных

	Предпла		ционный иод	Постинвестицион- ный период		
Виды скота	новый период	всего	в% к предпл.	всего	в% к предпл.	
			периоду		периоду	
Коровы						
Свиньи						
Кролики						
Куры						
Перепела						



4. Использование производственных ресурсов

Труд				
Азотные удобрения 				
Оборотные средства 				

5. Использование кормов

	Предпла новый период		ционный риод	Постинвестицион- ный период		
Виды скота		всего	в% к предпл. периоду	всего	в% к предпл. периоду	
Зерно			,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	
Комбикорм						
Травяная мука						
Сено многолетних бобовых						
Сено многолетних злаков						

оценка эффективности инвестиционных проектов

6. Эффективность инвестиционной деятельност, итыс. руб.

		Эффекты:						
Показатели	Без проектов	окульту- ривания пастбищ	строи- тельства дороги	соору- жения зерно- сушилки	покупки <i>N</i> н ымпор п байнов	Все проекты	Эффект всех проектов	Эффект взаимо- действия проектов
	1	2	3	4	5	6	6–1	6–(15)
Инвестиционные затраты:								
всего	×							
дисконтированные	X							
Инвестиционный кредит:		Рости	TITIO MONO	пи рошо	IIIIOM			
сумма	×		ица меж					
проценты	X	без п	роектов	и решені	ием, в			
Дисконтированная		ко′	гором пр	исутству	veт			
ориюмле рческой								
деятельности		только данный проект (в						
в т.ч. в растениеводстве		оптимальном размере по						
в животноводстве		основному варианту модели)						
Чистая текущая стоимость								
за плановый период								

Внутренняя норма рентабельности, %:

Если существует

Решение, в котором все переменные по инвестиционной деятельности приравнены нулю

Модель производственной структуры (долгосрочная)

Решение основного варианта модели

оценка эффективности инвестиционных проектов

6. Эффективность инвестиционной деятельностипыс, руб.

			Эфф	екты:				
Показатели	Без проектов	окульту- ривания пастбищ	строи- тельства дороги	соору- жения зерно- сушилки	покупки // импорт- ных ком- байнов	Все проекты	Эффект всех проектов	Эффект взаимо- действия проектов
	1	2	3	4	5	6	6–1	6–(15)
Инвестиционные затраты:								
всего	X							
дисконтированные	×							
Инвестиционный кредит:		Pasi	ница мех	клу пеше	-нием			
сумма	×		Разница между решением без проектов и решением, в котором присутствует					
проценты	×	оез г						
Дисконтированная прибыль		КС						
от коммерческой				ный проє				
деятельности				-				
в т.ч. в растениеводстве			оптимальном размере по основному варианту модели)					
в животноводстве		ОСН						
Чистая текущая стоимость								
за плановый период								

Внутренняя норма рентабельности, %:

Решение, в котором все переменные по инвестиционной деятельности приравнены нулю

Если существует

Модель производственной структуры (долгосрочная)

Решение основного варианта модели

оценка эффективности инвестиционных проектов Ø

6. Эффективность инвестиционной деятельности, тыс. руб.

Показатели		окульту- ривания пастбищ	строи- тельства дороги	соору- жения зерно- сушилки	покупки N импорт- ных ком- байнов		Эффект всех проектов	Эффект взаимо- действия проектов
	1	2	3	4	5	6	6-1	6-(2 5)
Инвестиционные затраты:								
всего								
дисконтированные								
Инвестиционный кредит:		Рази	THIS MAN	ту паша	IIIIAM			
сумма			ица меж					
проценты		без п	роектов	и решені				
Дисконтированная прибыль		ко′	гором пр	оисутств'				
от коммерческой			ько данн					
деятельности								
в т.ч. в растениеводстве			гимально					
в животноводстве		основному варианту модели)						
Чистая текущая стоимость								
за плановый период								

Внутренняя норма рентабельности, %:

Если существует

Решение, в котором все переменные по инвестиционной деятельности приравнены нулю

Модель производственной структуры (долгосрочная)

Решение основного варианта модели

анализ двойственных оценок

- Двойственные оценки отражают вклад дополнительной единицы ресурса в чистую текущую стоимость финансово-хозяйственной деятельности согласно оптимальному долгосрочному плану
- Для пересчёта двойственных оценок ресурсов в номинальную (без дисконтирования) величину следу разделить их на c_0 (инвестиционный период) или на c (постинвестиционный период)
- При использовании целочисленных и булевых переменных следует помнить, что дв. оценки характеризуют оптимум без условий целочисленности
- В остальном схема анализа та же, что и в модели использования заготовленных кормов

Для анализа влияния объёма ресурсов на кратко-срочную прибыль

5. Эксплуатация модели

- Инвестиционная фаза может быть разбита на подэтапы, если объекты инвестирования вводятся в строй в разные годы.
- Любая группа переменных может быть заменена более детальным представлением соответствующих производственных процессов, если этого требуют цели моделирования или особенности инвестиционных процессов.
 - Если проект затрагивает изменение объёмов или технологий откорма, модель дополняется переменными по откормочному поголовью.
- Если в хозяйстве планируется использование севооборотов, они могут быть составлены экзогенно с помощью методов динамического программирования либо данную модель можно дополнить блоком оптимизации севооборотов.
- Если на предприятии имеются (создаются) перерабатывающие производства (в том числе на паях), модель может быть дополнена переменными по переработке продукции.

6. Направления совершенствования модели

Недостатки модели:

- грубый учёт рисков при большом числе условных допущений (e.g. анализ с позиций сегодняшнего дня)
- ограниченные возможности по оптимизации проектов
- отражение большого количества проектных ситуаций увеличивает трудоёмкость модели и риск ошибок
- график ввода объектов капитальных вложений далеко не всегда позволяет обойтись отражением двух периодов
- для крупных проектов не учитывается влияние дополнительного спроса и предложения на цены

Преодоление:

- отчасти преодолевается использованием метода Монте-Карло с переоценкой NPV по функции полезности, отражающей склонность к риску
- экзогенная оптимизация проектов с помощью специальных моделей
- полезно предварительно оптимизировать набор проектных ситуаций с помощью специальной модели
- отражаем столько периодов, сколько надо, используя программные средства для формирования матрицы модели
- ◆ если эластичность спроса/предложения по цене известна и достаточно устойчива, переходим к модели с нелинейной целевой функцией

Литература

Основная

- Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / *Гатаулин А.М., Гаврилов Г.В. и др.* М.: Агропромиздат, 1990. глава 9.
- Презентация: http://ntpeachtaqua: http://nsvetlov.narod. http://nsvetlov.narod.ru/Презентация: http://nsvetlov.narod.ru/umk1 http://nsvetlov.narod.ru/umk1/lek7.ppt

Дополнительная

- Алексанов Д.С., Кошелев В.М. Экономическая оценка инвестиций. М.: Колос-Пресс, 2002.
- Моделирование производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия: Методические указания и индивидуальные задания / Сост. Г.В. Гаврилов. М.: Изд-во МСХА, 2005.
- Моделирование структуры кормопроизводства сельскохозяйственного предприятия: Методические указания и индивидуальные задания / Сост. Г.В. Гаврилов. М.: Изд-во МСХА, 2005.
- Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / Матема улингва для венной рилов Г.В. и др. М.: Агропромиздат, 1990: Труктуры (допророчная)