**Учебное издание**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ**

## “МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИКИ”

Авторы: Олег Михайлович Колтаков

Павел Петрович Палагно

Редактор О.М. Колтаков

Техн. редактор О.М. Колтаков

Оригинал-макет П.П. Палагно

Подписано в печать

Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times.

Печать офсетная. Условный - изд. л. 1,5

Тираж 100 прим. Вид. № 205 Заказ № 77-09. Цена договорная.

Издательство Луганского национального аграрного университета

91000, г. Луганск

# СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc102368897)

[ТЕМА 1. ОСНОВЫ СОСТАВЛЕНИЯ, РЕШЕНИЯ И АНАЛИЗА ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ 5](#_Toc102368898)

[ТЕМА 2. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ СТРУКТУРЫ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ЗАДАННЫХ ОБЪЕМАХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ 8](#_Toc102368899)

[ТЕМА 3. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УДОБРЕНИЙ 11](#_Toc102368900)

[ТЕМА 4. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА 13](#_Toc102368901)

[ТЕМА 5. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ 15](#_Toc102368902)

[ТЕМА 6. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ СТАДА 17](#_Toc102368903)

[ТЕМА 7. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ОБОРОТА СТАДА 18](#_Toc102368904)

[ТЕМА 8. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ 20](#_Toc102368906)

[МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА 24](#_Toc102368907)

[Тематика курсовых проектов: 25](#_Toc102368908)

[Методика выполнения курсового проекта. 25](#_Toc102368909)

# ВВЕДЕНИЕ

Методы математического моделирования экономики постепенно проникают во все сферы человеческой деятельности. Наиболее широкое применение они находят в планировании и управлении экономикой.

Моделирование экономики математическими методами позволяет определить, каким образом будет развиваться экономическая система, или каким образом необходимо ее развивать. Математическое моделирование в отличие от естественных экспериментов позволяет быстрее и с меньшими затратами определить оптимальный путь развития производства.

Методы оптимального планирования развиваются, главным образом, на основе использования задач, относящихся к группе, имеющих бесчисленное множество решений. Проблема состоит в том, чтобы из этого множества при заданных условиях уметь находить наилучшее, т.е. оптимальное решение. Этому призваны служить методы математического моделирования. Наибольшее распространение среди них получили так называемые задачи линейного программирования.

ТЕМА 1. ОСНОВЫ СОСТАВЛЕНИЯ, РЕШЕНИЯ И АНАЛИЗА ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Моделирование состоит из нескольких этапов:

1) постановка задачи и выбор критерия оптимальности;

2) определение системы переменных и ограничений;

3) сбор исходной информации и разработка технико-экономических коэффициентов и констант;

4) построение модели и ее математическая запись;

5) решение задачи и его анализ.

Первый этап предполагает краткую и четкую формулировку цели задачи, система переменных и ограничений определяется содержанием моделируемого процесса. После сбора исходной информации и разработки технико-экономических коэффициентов и констант необходимо составить модель и записать ее в математическом (уравнения) и матричном (таблица) виде. В общем виде матрица модели имеет следующий вид:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Переменные | Наименование переменных | | | | Тип огра- | Объем ог- | Дополнит. |
| Ограничения | Х1 | Х2 | ... | Хn | ничения | раничения | переменная |
| 1-е ограничение | технико- | | | | > | кон- | а1 |
| 2-е ограничение | экономические | | | | < | стан- | а2 |
| ... | коэффициенты | | | | = | ты |  |
| n-е ограничение |  |  |  |  |  |  | аn |
| Z max(min) | коэф. целевой функции | | | |  |  |  |

После записи модели в матричном виде она вносится в ПЭВМ и решается. Для этого существует множество программ, позволяющих реализовать симплексный метод при решении задач линейного программирования. Одна из таких программ (LP) состоит из двух файлов:

enterlp.exe и microlp.exe. Файл enterlp.exe служит для ввода матрицы задачи в файл данных. При работе с этим файлом необходимо ввести следующие данные отвечая на вопросы программы:

1) имя файла данных - произвольно до 8 латинских букв;

2) целевая функция - max или min;

3) количество ограничений;

4) название - до 12 знаков и тип ограничения - >,< или =;

5) количество переменных;

6) название переменных - до 12 знаков;

7) объемы ограничений;

8) коэффициенты целевой функции;

9) коэффициенты основной матрицы.

Файл microlp.exe служит для решения модели. При работе с этим файлом необходимо ввести следующие данный отвечая на вопросы программы:

1) имя файла данных, созданного программой enterlp.exe;

2) имя файла для сохранения решения - произвольно до 8 латинских букв, но отличное от имени файла данных.

3) после окончания расчетов - [END]

В результате работы программы в выходном файле будет получено решение следующего вида:

Имя файла Objective value = Объем целевой функции

Variable Value Reduced cost

X1 Значения Ухудшение целе-

X2 переменных, вой функции при

... вошедших введении в опти-

в оптимальный мальный план еди-

план ницы переменной,

не вошедшей в оп-

Xn тимальный план

Slack variables Shadow price

Y1 Отличие ограни- Изменение целе-

Y2 чения в опти- вой функции при

... мальном плана изменении огра-

от установлен- ничения на еди-

ных границ ницу сверх уста-

новленных границ

Если в файле решения первая строка имеет вид:

No bounded feasible solution. Situation:,

то полученное решение не оптимально, то есть не удовлетворяет некоторым ограничениям модели. Для получения оптимального решения необходимо произвести корректировку модели и повторить решение.

# ТЕМА 2. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ СТРУКТУРЫ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ЗАДАННЫХ ОБЪЕМАХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

На основе базовой модели оптимизации структуры посевных площадей можно решить следующие задачи:

1) определить наилучшее распределение земельных угодий под выращиваемые культуры при заданных объемах ресурсов;

2) определить площади участков под сельскохозяйственные культуры в севообороте;

3) определить площади посевов сельскохозяйственных культур с учетом потребности животноводства в кормах.

Моделирование структуры посевных площадей кормовых культур проводится для определения минимальной площади, необходимой для производства заданных объемов животноводческой продукции с учетом зоотехнических требований к содержанию питательных веществ в рационах животных. При оптимальном использовании посевных площадей возрастает удельный вес товарных культур в сельскохозяйственном производстве.

*Задача.* На отделении хозяйства содержатся коровы и молодняк крупного рогатого скота. Для их содержания выделено 1200 га пашни, 150 га сенокосов и 100 га культурных пастбищ. Рабочие отделения могут отработать за год 44000 чел-дней.

Ферме доведен план производства 30000 ц молока и 1000 ц привеса. С учетом требований севооборота площади озимых на зерно не должны превышать 240 га, кукурузы на зерно 100 га и многолетних трав 360 га. Выращивание товарных культур позволяет получить 920 ц к.ед. концентрированных (зерно и отходы), 3500 ц.к.ед грубых (солома) кормов и 120 ц переваримого протеина.

На производство 1 ц молока предусмотрено израсходовать 1,3 ц.к.ед, 0,105 ц переваримого протеина и 1,1 чел-д труда. Для получения 1 ц привеса крупного рогатого скота планируется затратить 9,6 ц.к.ед, 0,929 ц переваримого протеина и 7,3 чел-дн труда.

Необходимо найти оптимальную структуру посевных площадей с учетом потребности животноводства в кормах и критерием оптимальности - минимум площади посева кормовых культур.

Задание.

1.Составить числовую модель задачи:

а) определить систему переменных

б) определить систему ограничений

в) определить целевую функцию

2.Записать модель в матричной форме

3.Решить задачу с использованием ПЭВМ

4.Сделать экономический анализ решения

Исходные данные

Таблица 1

Выход питательных веществ и затраты труда на 1 га кормовых культур

| Культуры | Всего ц к.ед. | в том числе в продукции | | Перев. прот., ц | Затраты труда, ч-д |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| основной | побочной |
| Озимый ячмень | 43 | 36 | 7 | 2,9 | 3,1 |
| Озимая пшеница | 40 | 30,3 | 9,7 | 2,4 | 3,1 |
| Кукуруза | 58,5 | 45,6 | 12,9 | 3,35 | 5,2 |
| Кукуруза на силос | 42 | 42 | - | 3,0 | 3,2 |
| Кукуруза на зеленый корм | 30 | 30 | - | 2,4 | 3,2 |
| Корнеплоды | 38 | 38 | - | 2,6 | 36 |
| Озимые на зеленый корм | 21 | 21 | - | 0,9 | 1,5 |
| Однолетн. травы на зел. корм | 28 | 28 | - | 1,4 | 2 |
| Однолетние травы на сено | 26 | 26 | - | 2,4 | 2,1 |
| Многолет. травы на зел. корм | 46 | 46 | - | 7 | 1,9 |
| Многолетние травы на сено | 30 | 30 | - | 6,6 | 2 |
| Сенокосы | 3,5 | 3,5 | - | 1,3 | 1 |
| Пастбища | 60 | 60 | - | 4,5 | 0,9 |

Таблица 2

Затраты кормов на 1 ц продукции, ц.к.ед

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Корма | На 1 ц молока | На 1 ц привеса КРС |
| Концентрированные | 0,13 | 2,4 |
| Сочные | 0,195 | 2,4 |
| в т.ч. силос | 0,13 | 1,92 |
| Грубые | 0,325 | 0,96 |
| в т.ч. сено | 0,195 | 0,576 |
| Зеленые | 0,52 | 2,4 |
| в том числе: |  |  |
| в мае | 0,078 | 0,384 |
| в июне | 0,091 | 0,384 |
| в июле | 0,091 | 0,384 |
| в августе | 0,091 | 0,384 |
| в сентябре | 0,091 | 0,48 |
| в октябре | 0,078 | 0,384 |

Таблица 3

Выход зеленых кормов с 1 га с-х угодий, ц.к.ед

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | Культуры | | | | |
| кукуруза  на з/к | озимые  на з/к | однол. тр  на з/к | многол.тр  на з/к | пастбища |
| Май |  | 10 |  |  | 15 |
| Июнь |  | 11 | 7 | 12 | 15 |
| Июль | 7 |  | 7 | 12 |  |
| Август | 8 |  | 7 | 12 |  |
| Сентябрь | 7 |  | 7 | 10 | 15 |
| Октябрь | 8 |  |  |  | 15 |

# ТЕМА 3. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Рациональное распределение удобрений по полям и участкам с учетом агротехнических показателей и размещения сельскохозяйственных культур позволяет получить максимальный эффект от их внесения. Известно два подхода к решению задачи распределения минеральных удобрений на уровне сельскохозяйственного предприятия:

1) определение потребности в минеральных удобрениях для получения заданного объема продукции;

2) распределение имеющихся объемов минеральных удобрений по сельскохозяйственным культурам.

Моделирование распределения имеющихся ресурсов минеральных и органических удобрений позволяет определить удобряемые площади сельскохозяйственных культур, которые дают максимальный экономический эффект.

*Задача*. Поля отделения в зависимости от типа почв и содержания питательных веществ разбиты на семь участков общей площадью 455 га. Планируется выращивать на 1-ом участке 120 га озимой пшеницы, на 2-ом участке 30 га озимой пшеницы, на 3-ем участке 60 га кукурузы на зерно, на 4-ом участке 100 га кукурузы на силос, на 5-ом участке 20 га яровой пшеницы, на 6-ом участке 65 га яровой пшеницы и на 7-ом участке 60 га кормовых корнеплодов.

В хозяйстве имеется 121 ц.д.в. азотных, 155 ц.д.в. фосфорных и 87 ц.д.в. калийных удобрений, а также 4000 т органических удобрений.

Необходимо определить какую площадь на каждом участке удобрять, чтобы получить максимальную прибавку урожая в денежном выражении. Также необходимо определить сколько удобрений каждого вида будет вноситься под вспашку, при посеве и на подкормку.

Задание.

1.Составить числовую модель задачи:

а) определить систему переменных

б) определить систему ограничений

в) определить целевую функцию

2.Записать модель в матричной форме

3.Решить задачу с использованием ПЭВМ

4.Сделать экономический анализ решения

Исходные данные.

Таблица 1

Нормы внесения удобрений на 1 га и прибавка урожая по участкам

| Участок, куль-  тура и спос.вн. | Минеральные удобрения, кг.д.в. | | | Органические удобр, т | Прибавка урожая, ден.ед. |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| азотные | фосфорные | калийные |
| 1. Оз.пшеница |  |  |  |  | 5950 |
| под вспашку | 20 | 20 | 10 | 15 |  |
| при посеве | 5 | 10 |  |  |  |
| подкормка | 10 | 10 |  |  |  |
| 2. Оз.пшеница |  |  |  |  | 7650 |
| под вспашку | 10 | 10 | 10 | 10 |  |
| при посеве | 5 | 10 |  |  |  |
| подкормка | 5 | 12 |  |  |  |
| 3. Кукуруза зерн. |  |  |  |  | 5320 |
| под вспашку | 40 | 35 | 20 | 15 |  |
| при посеве | 5 | 10 | 5 |  |  |
| подкормка | 15 |  |  |  |  |
| 4. Кукуруза сил. |  |  |  |  | 1270 |
| под вспашку | 8 | 5 | 10 |  |  |
| при посеве | 5 | 8 |  |  |  |
| подкормка | 10 | 7 |  |  |  |
| 5.Яр. пшеница |  |  |  |  | 4680 |
| под вспашку | 9 | 5 | 11 | 10 |  |
| при посеве | 4 | 6 |  |  |  |
| подкормка | 10 | 5 |  |  |  |
| 6.Яр. пшеница |  |  |  |  | 5460 |
| под вспашку | 10 | 5 | 10 | 10 |  |
| при посеве | 5 | 5 |  |  |  |
| подкормка | 10 | 10 |  |  |  |
| 7.Корм.корнепл. |  |  |  |  | 3240 |
| под вспашку | 35 | 35 | 35 | 20 |  |
| при посеве | 10 | 15 | 5 |  |  |
| подкормка |  | 20 |  |  |  |

# ТЕМА 4. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

Моделирование задач по определению оптимального состава машинно-тракторного парка может осуществляться в трех вариантах:

1) как задача определения оптимального состава;

2) как задача оптимального доукомплектования;

3) как задача оптимального использования имеющегося парка.

В первом варианте определяется состав машинно-тракторного парка на перспективу, во втором - решается задача о рациональном доукомплектовании наличного парка, в третьем - решается задача оптимального использования наличного парка.

Наиболее часто на практике применяется модель оптимального использования имеющегося машино-тракторного парка.

*Задача.* Определить оптимальный вариант использования машино-тракторного парка для выполнения заданного объема работ с критериями:

1) минимум эксплуатационных затрат;

2) минимум приведенных затрат.

Задание.

1.Составить числовую модель задачи:

а) определить систему переменных

б) определить систему ограничений

в) определить целевую функцию

2.Записать модель в матричной форме

3.Решить задачу с использованием ПЭВМ

4.Сделать экономический анализ решения

Исходная информация.

Таблица 1

Виды работ, их объемы и агротехнические сроки проведения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Агротехнические сроки | Количество рабочих дней | Объем работ |
| Скашивание зерновых | 1 - 4.VII | 4 | 1800 |
| Подбор злаков | 5 - 12.VII | 8 | 1800 |
| Прямое комбайнирование | 5 - 12.VII | 8 | 700 |
| Транспортировка соломы | 5 - 12.VII | 8 | 6250 |
| Скирдование соломы | 5 - 12.VII | 8 | 6250 |
| Лущение стерни | 5 - 12.VII | 8 | 2500 |
| Вспашка зяби | 13 - 24.VII | 12 | 1900 |

Таблица 2

Состав агрегатов, производительность и затраты при проведении работ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Состав агрегатов | Производительность агрегатов | Затраты, ден ед. | |
| эксплутационные | приведенные |
| Скашивание зерновых | МТЗ-80-ЖРС-4,9 | 200 | 305 | 382 |
| СК-4-ЖВН-6 | 120 | 582 | 857 |
| Подбор валков | СК-4 | 144 | 1165 | 1626 |
| СК-5 | 208 | 1310 | 1862 |
| Прямое комбайниров. | СК-4 | 128 | 1165 | 1626 |
| СК-5 | 192 | 1310 | 1862 |
| Транспортир. соломы | МТЗ-80-2ПЛС-40 | 480 | 437 | 530 |
| Скирдование соломы | МТЗ-80-СНУ-0,5 | 480 | 370 | 444 |
| Лущение стерни | К-700-ЛД-20 | 1200 | 818 | 997 |
| Т-150-ЛДГ-15 | 1120 | 672 | 787 |
| Вспашка зяби | К-700-ПЛН-8-35 | 312 | 1132 | 1343 |
| Т-150-ПЛН-5-35 | 240 | 910 | 1044 |

# ТЕМА 5. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Для успешного развития животноводства важное значение имеет организация кормовой базы.В себестоимости продукции отрасли на долю кормов приходится 35-40% и более. Поэтому одним из основных путей снижения себестоимости животноводческой продукции является снижение затрат на корма.

Постановку задачи по оптимизации кормового рациона можно сформулировать так: исходя из имеющихся в хозяйстве кормов, а также кормовых добавок, приобретенных со стороны, составить рацион (на сутки, декаду, год) для животного определенной половозрастной группы, который полностью удовлетворял бы его биологические потребности в кормах, питательных веществах и имел бы минимальную стоимость.

На основе базовой модели оптимизации кормового рациона можно решить следующие задачи:

1) оптимизации кормового рациона;

2) расчета оптимальных кормовых смесей с учетом всех инградиентов;

3) оптимального плана использования кормов.

*Задача.* Рассчитать рацион для коров живой массой 500 кг с удоем 22 кг молока. Для получения заданной продуктивности коровы должно содержаться не менее: корм. един. - 15,8 кг, перев. протеина - 1625 г, кальция - 113г, фосфора - 81 г, каротина - 710 мг.

В хозяйстве имеются следующие корма: дерть ячменная, пшеничная, гороховая, травяная мука, сено многолетних трав, сено однолетних трав, силос кукурузный, свекла кормовая, фосфат обесфторенный.

В рационе должно быть концентратов (дерть и травяная мука) 3- 5 кг, силоса - не менее 10, кормов. свеклы - не менее 10кг, сена - не более 7 кг, трав. муки - не более 0,5 кг, дерти гороховой - не более 1 кг, дерти ячменной - не менее 2 кг, сена однолетних трав - не менее 2 кг. Критерий оптимальности - минимальная себестоимость рациона.

Задание.

1.Составить числовую модель задачи:

а) определить систему переменных

б) определить систему ограничений

в) определить целевую функцию

2.Записать модель в матричной форме

3.Решить задачу с использованием ПЭВМ

4.Сделать экономический анализ решения

Исходная информация.

Таблица 1

Питательность и себестоимость кормов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Дерть | | | Трав | Сено трав | | Силос кукур. | Свекла корм. | Фосфат |
| ячм. | пшен. | гор. | мука | мног. | однол. |
| Корм. ед.,кг | 1,15 | 1,27 | 1,18 | 0,72 | 0,44 | 0,45 | 0,2 | 0,12 | - |
| Пер.прот.,г | 85 | 142 | 192 | 189 | 144 | 67 | 14 | 13 | - |
| Кальций, г | 2 | 0,7 | 2 | 17,3 | 17 | 6,5 | 1,4 | 0,4 | 340 |
| Фосфор, г | 3,9 | 4,3 | 4,3 | 3 | 2,2 | 2,9 | 0,4 | 0,5 | 160 |
| Каротин, мг | 0,3 | 10,2 | 0,2 | 200 | 49 | 15 | 20 | 0,1 | - |
| Себестои-мость 1кг, ден.ед | 8 | 8 | 12 | 17 | 3 | 3 | 2 | 3 | 7 |

# ТЕМА 6. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ СТАДА

Известно, что увеличение производства продукции животноводства всецело зависит от роста поголовья скота и его продуктивности. Важную роль при этом играет экономически обоснованная структура стада. Сформулировать задачу по оптимизации структуры стада крупного рогатого скота можно так: определить оптимальную структуру стада крупного рогатого скота в хозяйстве, которая обеспечила бы получение максимума продукции скотоводства (молока, мяса в живой массе).

*Задача.* Рассчитать оптимальную структуру стада крупного рогатого скота, обеспечивающую получение максимума чистого доходапри условии, что темп расширения стада для хозяйства определен в размере 5% при следующих нормах выбраковки: коровы - 15%, телочки до 6 м - 10, телочки 6-12 м - 2, телочки старше года - 15, бычки до 6 м - 10, бычки - 6-12 м - 2%; выход приплода предусмотрен в размере 100 телят от 100 коров и нетелей. Чистый доход на 1 голову за 6 м по каждой группе, ден.ед.: коровы - 66, нетели - 27,

бычки до 6 м - 52, телочки до 6 м - 29, бычки 6-12 - 57, телочки 6-12 м - 24, бычки старше года - 38, телки старше года - 25.

Задание.

1. Составить числовую модель задачи:

а) определить систему переменных

б) определить систему ограничений

в) определить целевую функцию

2.Записать модель в матричной форме

3.Решить задачу с использованием ПЭВМ

4.Сделать экономический анализ решенияТЕМА 7. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ОБОРОТА СТАДА

Планирование развития животноводства по половозрастным группам скота осуществляется в виде оборота стада. Под оборотом стада понимают количественные и качественные изменения в составе возрастных и половых групп животных за определенный период (месяц, квартал, год). На основании оборота стада определяют объем производства и продажи продукции, кормовую базу, рассчитывают потребность в помещениях, средствах механизации, рабочей силе и другие показатели.

Оборот стада рассчитывают по нормативам, которые зависят от ряда факторов и условий производства. Основные из них следующие: производственное направление отрасли животноводства, предполагаемые темпы расширенного воспроизводства стада, биологические особенности отдельных видов животных, условия кормления и содержания животных, санитарное состояние стада.

*Задача.* Необходимо определить оптимальный оборот стада крупного рогатого скота в совхозе, если известно поголовье на начало года: коровы - 1010; нетели - 144; телки старше года - 240; телки до года - 378; бычки старше года - 236; бычки до года - 376; всего крупного рогатого скота - 2384.

В текущем году работники молочного скотоводства смогут получить 1040 голов приплода. Зоотехническая служба определила следующий процент выбраковки животных: коровы - 8-25%; нетели не более 2%; телки до года не более 35%; телки-приплод не более 20%; бычки старше года не более 35%; бычки-приплод не более 20%. Намечается падеж молодняка до года 0,5%, приплода - 2%.

Соответственно намеченным темпам воспроизводства стада зоотехническая служба совхоза рекомендует на каждую нетель выращивать 1,6 телки старше года, а на каждую телку старше года - не менее 1,4 телки до года, а количество нетелей составляет не менее 17% поголовья коров. Живая масса одной головы следующая: коровы - 500 кг; нетели - 350 кг; телки старше года - 300 кг; телки до 1 года - 180 кг; телки-приплод - 60 кг; бычки старше года - 320 кг; бычки до 1 года - 180 кг; бычки-приплод - 60 кг; скот на откорме - 400 кг. Поголовье КРС должно быть на конец года не менее 2300 голов, бычков старше года не менее 200 голов, коров - не менее 1010.

Критерий оптимальности:

1) максимум производства мяса в живой массе;

2) максимум производства молока.

Задание.

1.Составить числовую модель задачи:

а) определить систему переменных

б) определить систему ограничений

в) определить целевую функцию

2.Записать модель в матричной форме

3.Решить задачу с использованием ПЭВМ

4.Сделать экономический анализ решения

# 

# ТЕМА 8. СОСТАВЛЕНИЕ, РЕШЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Научно обоснованное определение специализации и сочетания отраслей в сельскохозяйственных предприятиях возможно на основе применения математических методов и ЭВМ. Подходы к решению этой задачи могут быть различные:

1) задача может быть решена по фактическим данным, взятым из отчетной документации.

2) задача решается по планируемым, прогнозируемым показателям, взятым из плановых документов.

Постановка экономико-математической задачи может быть сформулирована следующим образом: исходя из имеющихся в хозяйстве ресурсов, определить специализацию и сочетание отраслей, которые позволили бы выполнить план продажи государству всех видов продукции, удовлетворить внутрихозяйственные потребности и получить максимальный эффект от сельскохозяйственного производства в виде получения максимума продукции (товарной, валовой, в натуральном, денежном выражениях), дохода, прибыли, либо в минимуме затрат основных производственных ресурсов (земли, трудовых ресурсов, денежно-материальных средств и т.п.).

*Задача.* В хозяйстве имеется 3500 га пашни, 449 га естественных сенокосов и 657 га естественных пастбищ. Ресурсы труда составляют 1782 тыс.чел.-час. Основными отраслями в хозяйстве являются молочное скотоводство, производство овощей и зерна. Дополнительной отраслью является в животноводстве свиноводство. В хозяйстве необходимо произвести не менее 83479 ц молока, 5501 ц прироста молодняка крупного рогатого скота, 200 ц прироста свиней и реализовать не менее 12000 ц озимой пшеницы и 20264 ц овощей.

Многолетних трав на семена необходимо иметь в хозяйстве не менее 30 га, зернобобовых - не менее 100 га, а кукурузы на зерно - не более 400 га. Среднегодовой удой молока на корову 3770 кг, на корову производят 2,5 ц прироста молодняка крупного рогатого скота. На 1 свиноматку производят 20 ц свинины. На производство 1 ц молока требуется 1,05 ц к.ед. и 0,102 ц переваримого протеина; на 1 ц прироста молодняка крупного рогатого скота соответственно 7,1 и 0,8; на 1 ц прироста свиней - 10,3 и 1,13. На содержание 1 головы КРС требуется 308 чел-час труда и 2950 ден.ед материально-денежных затрат, на содержание 1 свиноматки - 800 и 4900 ден.ед соответственно.

Критерий оптимальности задачи - максимальное количество прибыли, получаемое при реализации озимой пшеницы, овощей, продукции молочного скотоводства и свиноводства.

В ценах предыдущего года хозяйство получало с 1 га пшеницы 283 ден.ед, овощей - 845 ден.ед прибыли. Корова давала 968 ден.ед прибыли. Свиноматка приносила хозяйству 0,5 ден.ед убытка.

Задание.

1.Составить числовую модель задачи:

а) определить систему переменных

б) определить систему ограничений

в) определить целевую функцию

2.Записать модель в матричной форме

3.Решить задачу с использованием ПЭВМ

4.Сделать экономический анализ решения

Исходная информация.

Таблица 1

Урожайность с.-х. культур и затраты производственных ресурсов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Культуры | Урожайность, ц/га | Затраты на 1 га | |
| труда, чел.-час. | мат.-ден. ср-в,ден.ед |
| Озимые зерновые | 37,8 | 11,4 | 243,1 |
| Яровые зерновые | 30,2 | 9,1 | 195,9 |
| Зернобобовые | 18,5 | 18,5 | 218,5 |
| Кукуруза на зерно | 44,5 | 47,7 | 495,4 |
| Овощи | 148,3 | 387,3 | 2029,7 |
| Кормовые корнеплоды | 503,5 | 278,1 | 1331,3 |
| Многолетние травы на сено | 80 | 27,6 | 265,2 |
| Многолетние травы на зел.корм | 274,7 | 23,9 | 235,5 |
| Многолетние травы на семена | 2 | 8,9 | 200 |
| Однолетние травы на зел.корм | 243,5 | 33,7 | 198,9 |
| Кукуруза на силос и зел.корм | 533,4 | 108,9 | 572,2 |
| Естественные сенокосы | 15 | 12,9 | 58 |
| Естественные пастбища | 50 | 1,5 | 50,2 |

Таблица 2

Структура годового рациона животных, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды  животных | Корма | | | | | | | |
| концентраты | грубые | | | сочные | | | зеленые |
| всего | в т.ч. | | всего | в т.ч. | |
| солома | сено | силос | корнеп. |
| КРС | 25 | 19 | 4 | 15 | 26 | 20 | 6 | 30 |
| Свиньи | 65 | - | - | - | 29 | 6 | 23 | 6 |

Таблица 3

Распределение продукции растениеводства

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культуры | Урожайность продукции, ц/га | | Использование, ц | | | | | |
| реализация | на корм скоту | | на семена | на другие цели | |
| основн. | побоч. | основн. | побоч. | основн. | побоч. |
| Озимые | 37,8 | 37,8 | 20 | 12,8 | 35,0 | 3 | 2 | 2,8 |
| Яровые | 30,2 | 30,2 |  | 25,2 | 30,2 | 3 | 2 |  |
| Зерно-бобовые | 18,5 | 18,5 |  | 16,5 | 18,5 | 2 |  |  |
| Кукуруза на зерно | 44,5 | 53,4 |  | 44,5 | 53,4 |  |  |  |
| Овощи | 148,3 |  | 140 | 12,3 |  |  |  |  |
| Кормовыекорнепл. | 503,5 | 201,4 |  | 503,5 | 201,4 |  |  |  |
| Мн.травы на сено | 80 |  |  | 80 |  |  |  |  |
| Мн.травы на з/к | 274,7 |  |  | 274,7 |  |  |  |  |
| Мн.травы на семена | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| Одн. тр. на з/к | 243,5 |  |  | 243,5 |  |  |  |  |
| Кук. на сил.и з/к | 533,4 |  |  | 533,4 |  |  |  |  |
| Сенокосы | 15 |  |  | 15 |  |  |  |  |
| Пастбища | 50 |  |  | 50 |  |  |  |  |

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Методические рекомендации подготовлены с целью оказания научно-методической помощи студентам при выборе темы курсового проекта, составлении плана выполнения темы, сборе и обработке информации для постановки и формализации экономико-математической задачи, анализе и обобщении результатов ее решения, а также при разработке выводов и предложений по теме курсового проекта.

Курсовой проект выполняет студент под руководством преподавателя, ведущего предмет, согласовывая отдельные вопросы с руководителем дипломного проекта.

Для успешного выполнения курсового проекта, студент должен изучить литературу по теме проекта, составить план, собрать необходимую информацию на базе сельскохозяйственного предприятия - месте прохождения производственной практики.

Цель курсового проекта. Выполняя проект по одной из тем курса студент должен показать умение владеть методологией и методикой экономико-математического моделирования для анализа экономических процессов в сельском хозяйстве с целью разработки оптимальных планов развития и повышения эффективности производства.

***Организация выполнения курсового проекта***

Выбор темы курсового проекта.

Тему курсового проекта студент выбирает с учетом темы будущего дипломного проекта (работы), своих личных интересов к той или иной теме курса.

Тему выбирают с помощью руководителей дипломного и курсового проекта. При выборе темы следует ознакомиться с тематикой, рекомендованной кафедрой, а также с примерным планом и методикой выполнения курсового проекта, что позволяет представить объем и сложность работы.

# Тематика курсовых проектов:

1. Оптимизация производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия.
2. Оптимизация рационов кормления сельскохозяйственных животных.
3. Оптимизация производства кормов в сельскохозяйственном предприятии.
4. Оптимизация использования заготовленных кормов.
5. Оптимизация оборота стада.
6. Оптимизация структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур.
7. Оптимизация использования минеральных удобрений.

Могут быть выбраны и другие темы в зависимости от темы дипломного проекта и интересов студента: оптимизация машино-тракторного парка, оптимизация отраслей переработки сельскохозяйственной продукции и т.п.

# Методика выполнения курсового проекта.

Работа над курсовым проектом начинается с определения цели работы и разработки плана и структуры работы. В структуре курсового проекта предусматриваются следующие составные части: титульный лист, содержание, введение, основная часть, выводы и предложения, список литературы, приложения. Общий объем курсового проекта должен составлять 20-30 страниц, включая таблицы, графики и рисунки.

Курсовой проект оформляют в соответствии с требованиями ГОСТа.

**В содержании** перечисляют названия глав, параграфов, приложений с указание страниц расположения их в тексте.

**Во введении** кратко обосновывают актуальность темы, цель и задачи проекта.

**В первой главе** курсового проекта рассматривают закономерности развития сельскохозяйственного производства, принципы и методы решения тех или иных вопросов. На основе изучения специальной литературы обосновывают выбор базовой модели и общую постановку задачи.

**Во второй главе** курсового проекта излагают краткий экономический анализ фактического состояния рассматриваемого вопроса в исследуемом хозяйстве.

**В третьей** - основной главе курсового проекта, проводят оптимизационные расчеты по той или иной теме. Расчет технико-экономических коэффициентов может проводиться как на основе фактических данных, так и с использованием нормативов. Решение задачи по фактическим данным сельскохозяйственного предприятия позволяет разработать пути совершенствования и повышения эффективности производства, увеличения объемов производства, а использование нормативов позволяет получить перспективный план развития предприятия. Проводят анализ и разрабатывают пути повышения эффективности производства в конкретном хозяйстве.

**В выводах и предложениях** дают основные результаты курсового проекта.

**В списке литературы** включают наименования всех изданий, изученных при работе над курсовым проектом.

**В приложения** помещают матричную форму модели и компьютерное решение задачи. Также здесь могут быть помещены некоторые таблицы, содержащие исходную информацию.

**Тема 1: Оптимизация производственно-отраслевой структуры**

**сельскохозяйственного предприятия**

*Введение*

*Глава 1. Некоторые теоретические вопросы оптимизации производства структуры сельскохозяйственного предприятия*

*1.1. Сельскохозяйственное предприятие как объект экономико-математического моделирования*

*1.2. Экономическая необходимость оптимизации производственной структуры сельскохозяйственного предприятия*

*1.3. Экономико-математические модели оптимизации производственной структуры сельскохозяйственного предприятия*

*Глава 2. Производственная структура сельскохозяйственного предприятия и ее экономическая эффективность*

*2.1. Экономическая характеристика сельскохозяйственного предприятия*

*2.2. Специализация и уровень производства сельскохозяйственного предприятия*

*2.3. Экономическая эффективность сложившегося уровня производства*

*Глава 3. Оптимизация структуры производства сельскохозяйственного предприятия*

*3.1. Постановка экономико-математической задачи оптимизации структуры производства сельскохозяйственного предприятия*

*3.2. Методика подготовки технико-экономических коэффициентов и объектов ограничений матрицы задачи*

*3.3. Экономико-математическая модель (числовая) оптимизации структуры производства сельскохозяйственного предприятия*

*3.4. Оптимальный план структуры производства сельскохозяйственного предприятия*

*Выводы и предложения*

*Список использованной литературы*

*Приложения*

# 

# Задание

В хозяйстве имеется 3500 га пашни, 449 га естественных сенокосов и 657 га естественных пастбищ. Ресурсы труда составляют 1782 тыс.чел.-час. В хозяйстве необходимо произвести не менее 6000 ц молока, 5000 ц прироста молодняка крупного рогатого скота, 200 ц прироста свиней и реализовать не менее 8000 ц озимой пшеницы и 20000 ц овощей.

Многолетних трав на семена необходимо иметь в хозяйстве не менее 30 га, зернобобовых - не менее 100 га, а кукурузы на зерно - не более 400 га.

Среднегодовой удой молока на корову ***а1*** кг, привес на 1 гол молодняка крупного рогатого скота ***а2*** кг, свиней - ***а3*** кг***.*** На содержание 1 коровы требуется 133,6 чел-час труда и 719,5 ден.ед материально-денежных затрат, на содержание 1 гол молодняка крупного рогатого скота - 55,0 и 335,2, 1 гол свиней – 32,9 чел-час и 193,2 соответственно.

Критерий оптимальности задачи - максимальное количество прибыли, получаемое при реализации озимой пшеницы – 192,2 ден.ед., овощей – 83,9, продукции скотоводства – 436,1 и 121,7 и свиноводства -77,2 ден.ед.

**Исходная информация.**

Урожайность с.-х. культур и затраты производственных ресурсов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Культуры | Урожайность, ц/га | Затраты на 1 га | |
| труда, чел.-час. | мат.-ден. ср-в, ден.ед |
| Озимые зерновые | 37,8 | 11,4 | 243,1 |
| Яровые зерновые | 30,2 | 9,1 | 195,9 |
| Зернобобовые | 18,5 | 18,5 | 218,5 |
| Кукуруза на зерно | 44,5 | 47,7 | 495,4 |
| Овощи | 148,3 | 387,3 | 2029,7 |
| Кормовые корнеплоды | 503,5 | 278,1 | 1331,3 |
| Многолетние травы на сено | 80 | 27,6 | 265,2 |
| Многолетние травы на зел.корм | 274,7 | 23,9 | 235,5 |
| Многолетние травы на семена | 2 | 8,9 | 200 |
| Однолетние травы на зел.корм | 243,5 | 33,7 | 198,9 |
| Кукуруза на силос и зел.корм | 533,4 | 108,9 | 572,2 |
| Естественные сенокосы | 15 | 12,9 | 58 |
| Естественные пастбища | 50 | 1,5 | 50,2 |

Распределение продукции растениеводства

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культуры | Урожайность  продукции, ц/га | | Использование, ц | | |
| реали-  зация | на корм скоту | |
| основн. | побоч. | основн. | побоч. |
| Озимые | 37,8 | 37,8 | 20 | 12,8 | 35,0 |
| Яровые | 30,2 | 30,2 |  | 25,2 | 30,2 |
| Зернобобовые | 18,5 | 18,5 |  | 16,5 | 18,5 |
| Кукуруза на зерно | 44,5 | 53,4 |  | 44,5 | 53,4 |
| Овощи | 148,3 |  | 140 | 8,3 |  |
| Кормовые корнеплоды | 503,5 | 201,4 |  | 503,5 | 201,4 |
| Мн. травы на сено | 80 |  |  | 80 |  |
| Мн. травы на з/к | 274,7 |  |  | 274,7 |  |
| Мн. травы на семена | 2 |  |  |  |  |
| Одн. травы на з/к | 243,5 |  |  | 243,5 |  |
| Кук. на силос и з/к | 533,4 |  |  | 533,4 |  |
| Сенокосы | 15 |  |  | 15 |  |
| Пастбища | 50 |  |  | 50 |  |

**Варианты заданий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | ***а1*** | ***а2*** | ***а3*** |
| 1 | 2000 | 240 | 160 |
| 2 | 2100 | 230 | 130 |
| 3 | 2200 | 220 | 90 |
| 4 | 2300 | 210 | 100 |
| 5 | 2400 | 200 | 110 |
| 6 | 2500 | 190 | 120 |
| 7 | 2600 | 180 | 130 |
| 8 | 2700 | 170 | 140 |
| 9 | 2800 | 160 | 150 |
| 10 | 2900 | 150 | 160 |
| 11 | 3000 | 280 | 90 |
| 12 | 3100 | 270 | 100 |
| 13 | 3200 | 260 | 110 |
| 14 | 3300 | 250 | 120 |
| 15 | 3400 | 240 | 130 |
| 16 | 3500 | 230 | 140 |
| 17 | 3600 | 220 | 150 |
| 18 | 3700 | 210 | 160 |
| 19 | 3800 | 200 | 90 |
| 20 | 3900 | 190 | 100 |
| 21 | 4000 | 180 | 110 |
| 22 | 4100 | 170 | 120 |
| 23 | 4200 | 160 | 130 |
| 24 | 4300 | 150 | 140 |
| 25 | 4400 | 140 | 150 |
| 26 | 4500 | 130 | 160 |
| 27 | 3000 | 120 | 110 |
| 28 | 4000 | 110 | 150 |

**Нормативно-справочная информация для составления моделей**

Таблица 1

Нормативы расхода кормов на одну корову, ц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Удой, кг | Норматив расхода | | Удой, кг | Норматив расхода | |
| корм.ед | перев. прот. | корм.ед | перев. прот. |
| 2000 | 31,1 | 3,11 | 3300 | 42,7 | 4,36 |
| 2100 | 32,1 | 3,21 | 3400 | 43,7 | 4,43 |
| 2200 | 33,1 | 3,31 | 3500 | 44,1 | 4,54 |
| 2300 | 34,1 | 3,41 | 3600 | 44,8 | 4,61 |
| 2400 | 35,1 | 3,51 | 3700 | 45,5 | 4,69 |
| 2500 | 36,1 | 3,64 | 3800 | 46,2 | 4,76 |
| 2600 | 37,0 | 3,74 | 3900 | 46,9 | 4,83 |
| 2700 | 37,9 | 3,83 | 4000 | 47,6 | 4,95 |
| 2800 | 38,8 | 3,92 | 4100 | 48,2 | 5,00 |
| 2900 | 39,7 | 4,01 | 4200 | 48,8 | 5,02 |
| 3000 | 40,6 | 4,10 | 4300 | 49,4 | 5,14 |
| 3100 | 41,3 | 4,21 | 4400 | 50,0 | 5,20 |
| 3200 | 42,0 | 4,28 | 4500 | 50,6 | 5,31 |

Таблица 2

Структура расхода кормов на одну корову, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды  кормов | Удой, ц | | | | | | |
| 20-21 | 22-23 | 24-25 | 26-27 | 28-29 | 30-32 | 33-35 |
| Конц. корма | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| Грубые -всего | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 23 | 23 |
| в т.ч. сено | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 |
| солома | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| Сочные - всего | 24 | 23 | 23 | 23 | 23 | 22 | 21 |
| в т.ч. силос | 19 | 18 | 18 | 18 | 17 | 16 | 15 |
| корм. корн. | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| Зеленые - всего | 32 | 32 | 31 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| в т.ч. пастбища | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Всего | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Таблица 3

Нормативы расхода кормов на одну головы молодняка крупного рогатого скота, ц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Привес на 1 гол., кг | Норматив расхода | | Привес на 1 гол., кг | Норматив расхода | |
| корм.ед | перев. прот. | корм.ед | перев. прот. |
| 101-110 | 15,0 | 1,41 | 191-200 | 19,9 | 2,03 |
| 111-120 | 15,5 | 1,47 | 201-210 | 20,6 | 2,12 |
| 121-130 | 15,9 | 1,51 | 211-220 | 21,4 | 2,23 |
| 131-140 | 16,5 | 1,58 | 221-230 | 22,0 | 2,31 |
| 141-150 | 17,0 | 1,65 | 231-240 | 22,7 | 2,41 |
| 151-160 | 17,5 | 1,72 | 241-250 | 23,4 | 2,50 |
| 161-170 | 18,1 | 1,79 | 251-260 | 24,1 | 2,60 |
| 171-180 | 18,6 | 1,86 | 261-270 | 24,9 | 2,71 |
| 181-190 | 19,3 | 1,95 | 271 и выше | 25,6 | 2,82 |

Таблица 4

Структура расхода кормов на молодняк крупного рогатого скота, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды кормов | Привес, кг | | | | | | |
| 100-120 | 121-140 | 141-160 | 161-180 | 181-200 | 201-220 | 221 и> |
| Конц. корма | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| Грубые -всего | 21 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| в т.ч. сено | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| солома | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9 |
| Сочные - всего | 33 | 32 | 31 | 31 | 30 | 29 | 28 |
| в т.ч. силос | 32 | 31 | 29 | 29 | 28 | 26 | 25 |
| корм. корн. | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Зеленые - всего | 29 | 23 | 23 | 22 | 22 | 21 | 21 |
| в т.ч. пастбища | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Молочные | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| Всего | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Таблица 5

Нормативы расхода кормов на одну голову поголовья свиней, ц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Привес на 1 гол., кг | Норматив расхода | | Привес на 1 гол., кг | Норматив расхода | |
| корм.ед | перев. прот. | корм.ед | перев. прот. |
| До 90 | 7,0 | 0,66 | 121-130 | 9,0 | 0,95 |
| 91-100 | 7,5 | 0,75 | 131-140 | 9,5 | 1,03 |
| 101-110 | 8,0 | 0,82 | 1441-150 | 9,7 | 1,07 |
| 111-120 | 8,5 | 0,88 | 151 и выше | 10,5 | 1,20 |

Таблица 6

Нормативы расхода кормов на производство 1 ц живой массы птицы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды птицы | Норматив расхода | |
| кормовых единиц, ц | перевар, протеина, кг |
| Бройлеры кур | 4,01 | 53,97 |
| Прочая птица | 6,95 | 90,35 |
| Всего по птице | 5,22 | 69,27 |

Таблица 7

Структура расхода кормов на поголовье свиней и птицы, %

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды кормов | Вид животных | |
| свиньи | птица |
| Конц. корма | 83 | 96 |
| Сочные - всего | 10 | 2 |
| в т.ч. силос | 5 |  |
| Зеленые - всего | 5 | 2 |
| Молочные | 2 |  |
| Всего | 100 | 100 |