

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

С. З. Мастеров, С. М. Комлева, Е. В. Горбачёва

# **ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО**

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по образованию в области сельского хозяйства  
в качестве учебно-методического пособия для студентов  
учреждений высшего образования, обучающихся  
по специальности 1-56 01 01 Землеустройство*

Горки  
БГСХА  
2018

УДК 332.3(075.8)  
ББК 65.32–5я73  
М31

*Рекомендовано методической комиссией  
землеустроительного факультета 23.10.2017 (протокол № 2)  
и Научно-методическим советом БГСХА 25.10.2017 (протокол № 2)*

Авторы:  
старший преподаватель *С. З. Мастеров*;  
кандидат экономических наук, доцент *С. М. Комлева*;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Е. В. Горбачёва*

Рецензенты:  
кандидат экономических наук, доцент *Т. А. Запрудская*;  
кандидат экономических наук, доцент *Д. А. Чиж*

**Мастеров, С. З.**  
М31      Внутрихозяйственное землеустройство : учебно-методи-  
ческое пособие / С. З. Мастеров, С. М. Комлева,  
Е. В. Горбачёва. – Горки : БГСХА, 2018. – 201 с.  
ISBN 978-985-467-838-2.

Приведены теоретические положения, задания, исходные данные, методика и порядок выполнения лабораторных работ по внутрихозяйственному землеустройству, правила оформления графических материалов и применяемое программное обеспечение.

Для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-56 01 01 Землеустройство.

УДК 332.3(075.8)  
ББК 65.32–5я73

**ISBN 978-985-467-838-2**

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия, 2018

## ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Внутрихозяйственное землеустройство» относится к циклу общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин.

Целью преподавания учебной дисциплины является ознакомление студентов с методами и приемами организации территории, а также формирование знаний, умений и профессиональных компетенций по их применению при разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства на основе установления рационального соотношения земельных, трудовых и материально-технических ресурсов, рационального использования земли, повышения эффективности производства и производительности труда.

По дисциплине «Внутрихозяйственное землеустройство» студенты, обучающиеся по специальности 1-56 01 01 Землеустройство, в течение трех семестров слушают лекции и выполняют лабораторные работы.

Задачами лабораторных занятий являются закрепление теоретических положений и методических приемов организации более эффективного использования и охраны земель, а также создание организационно-территориальных условий, обеспечивающих внедрение прогрессивных форм организации труда и управления производством, рациональное использование производственных фондов, улучшение условий труда сельского населения. Студенты должны получить достаточно полное представление о порядке проведения внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственной организации.

В течение всего периода изучения дисциплины студенты выполняют одиннадцать лабораторных работ. Все работы выполняются под руководством преподавателя на лабораторных занятиях и в порядке самостоятельной работы. Каждая лабораторная работа оформляется отдельно с приведением результатов выполненных расчетов и их кратким описанием.

Графическая часть работ включает изготовление откорректированной кальки контуров земель, почвенной карты, чертежа землеустроительного обследования, проекта внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственной организации и проекта устройства территории многолетних плодово-ягодных насаждений.

## 1. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

### Лабораторная работа 1. ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ И СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

**Цель работы:** сбор и анализ исходных данных и подготовка графических материалов для проектирования.

**Содержание работы.**

1. Сбор и изучение плано-картографических, и обследовательских материалов и земельно-учетных данных.

2. Анализ и уточнение материалов вычисления площадей земель, составление экспликации по хозяйству и производственным подразделениям.

**Исходные данные.**

1. План земельного участка сельскохозяйственной организации в масштабе 1:10 000 с горизонталями.

2. Почвенная (земельно-кадастровая) карта.

3. Калька контуров.

4. Материалы вычисления площадей земель.

**Представляемые материалы:**

1) калька контуров с уточненными данными о площадях секций и контуров земель хозяйства;

2) почвенная (земельно-кадастровая) карта;

3) ведомость проверки правильности вычисления площадей секций и контуров земель хозяйства;

4) ведомость вычисления площадей измененных контуров земель;

5) экспликация земель по производственным подразделениям;

6) пояснительная записка.

#### 1.1. Сбор и изучение плано-картографических, обследовательских материалов и земельно-учетных данных

В процессе изучения плано-картографических материалов студентом проверяется четкость отображения контуров земель, рельефа местности, границ почвенных разновидностей; правильность надписей, изображения условных знаков; соответствие почв приведенным в легенде индексам, цветового изображения названию, гранулометриче-

скому составу, степени увлажнения и подстилающей породе, а также проверяются содержание и правильность зарамочного оформления. При наличии несоответствия чертежей существующим требованиям в них вносятся необходимые коррективы.

Одновременно студентом изучается характер рельефа, степень расчлененности территории, расположение гидрографической сети и отдельных видов земель, конфигурация и размеры контуров, почвенный покров.

Земельно-учетные данные содержатся в материалах исходного дела. По ним проводится анализ земельно-учетных данных и экспликации земель хозяйства. Проверяется общая площадь земель в границах плана, в которую входят площадь, закрепленная за хозяйством, и площадь посторонних земельных участков. В случае расхождения площадей посторонних земельных участков на плане и в учетных данных производится их уточнение.

## **1.2. Анализ и уточнение материалов вычисления площадей земель, составление экспликации по хозяйству и производственным подразделениям**

В качестве исходных данных для проверки правильности вычисления площадей секций и контуров земель студенту выдается копия плана земельного участка хозяйства с выписанными площадями контуров земель, калька контуров, материалы вычисления площадей секций, контуров земель, экспликация земель в целом по хозяйству и производственным подразделениям.

В порядке контроля вычисления площадей секций устанавливается их сумма, которая сравнивается с общей площадью земель в границах плана. В случае их расхождения производится поиск ошибки и определяется допустимая невязка между суммой площадей секций и общей площадью земель в плане ( $f_p$ ) по формуле

$$f_p = \pm \frac{P}{500}, \quad (1.1)$$

где  $P$  – площадь земель в плане, га.

При допустимом расхождении площадей производится увязка секций. При недопустимой невязке выполняются вычисление и увязка площадей секций. Для этого вначале выполняются проверки и определяется цена деления планиметра ( $C$ ) по формуле

$$C = \frac{P}{U_{\text{ср}}}, \quad (1.2)$$

где  $P$  – площадь обводимых на копии плана земельного участка квадратов, га;

$U_{\text{ср}}$  – средняя разность отсчетов.

Проверяется также правильность вычисления площадей контуров земель в секциях. Сумма площадей контуров земель сравнивается с увязанной площадью соответствующей секции. В случае отклонения определяется допустимая невязка по формуле

$$f_{P_{\text{доп}}} = \pm 0,7C + 0,05 \frac{M}{10\,000} \sqrt{P}, \quad (1.3)$$

где  $C$  – цена деления планиметра;

$M$  – знаменатель численного масштаба плана;

$P$  – площадь секции, га.

При допустимом расхождении производится новая увязка площадей контуров видов земель. Для контроля выборочно определяются планиметром или палеткой ранее вычисленные площади отдельных контуров.

Для удобства работы перед вычислением (проверкой) контуров цена деления планиметра приводится к 0,1 га. При пользовании полярным планиметром это достигается перемещением счетного механизма на отсчет шкалы обводного рычага ( $R_2$ ), определяемый по формуле

$$R_2 = \frac{C_2}{C_1} R_1, \quad (1.4)$$

где  $C_1$  – вычисленная цена деления;

$C_2$  – заданная цена деления (0,1 га);

$R_1$  – отсчет на шкале обводного рычага при  $C_1$ ;

$R_2$  – отсчет на шкале обводного рычага при  $C_2$ .

При установлении значения  $R$  для полярного планиметра к отсчету по обводному рычагу ( $R_1$  и  $R_2$ ) необходимо прибавить поправку ( $\Delta$ ) за сдвижку от нуля шкалы деления на рычаге.

Расхождения между выписанными на кальке и вычисленными в результате контроля площадями контуров ( $f_{P_{\text{доп}}}$ ) не должны превышать

величины, полученной по формуле

$$f_{p \text{ доп}} = \pm 0,1 \frac{M}{10\ 000} \sqrt{P}, \quad (1.5)$$

где  $M$  – знаменатель численного масштаба плана;

$P$  – площадь контура, га.

При недопустимых расхождениях производится новое вычисление площадей контуров в соответствующих секциях. Вычисление площадей секций ведется с точностью до 0,01 га с дальнейшим округлением до 0,1 га. Площади контуров определяются с точностью до 0,1 га.

Данные контрольных вычислений площадей секций и контуров видов земель заносятся в табл. 1.1.

Таблица 1.1. **Результаты контрольной проверки**

Номер секции (контура)	Отчеты планиметра	Разность отсчетов	Среднее из разностей	Площадь, га	Ранее вычисленная площадь, га	Расхождение, га	Допустимое расхождение, га

Одновременно с этим производится вычисление площадей контуров видов земель, границы которых уточнены в процессе полевого обследования земельного участка хозяйства. Результаты заносятся в Ведомость вычисления площадей контуров видов земель (табл. 1.2).

Таблица 1.2. **Ведомость вычисления площадей контуров видов земель**

Номер контура	Вид земель	Площадь контура, га		Примечания
		Всего	В том числе осушенных	
<b>Бригада 1</b>				
...	...	...	...	...
Итого по бригаде 1				
<b>Бригада 2</b>				
...	...	...	...	...
Итого по бригаде 2				
Всего по СПК				

После уточнения площадей контуров видов земель вносятся соответствующие изменения в экспликацию земель хозяйства (прил. 1) и кальку контуров.

## **Лабораторная работа 2. КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ И ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ХОЗЯЙСТВА**

**Цель работы:** сбор и изучение данных о состоянии земельного участка хозяйства и условиях ведения сельскохозяйственного производства, зонирование территории.

### **Содержание работы.**

1. Характеристика агроклиматических условий зоны расположения хозяйства.
2. Изучение земельного участка хозяйства и существующего использования земель.
3. Агроэкологическое зонирование территории.
4. Формирование эколого-технологических рабочих участков.

### **Исходные данные.**

1. Планово-картографические и обследовательские материалы.
2. Почвенная (земельно-кадастровая) карта.
3. Описание хозяйства.

### **Представляемые материалы:**

- 1) акт полевого обследования;
- 2) экспликации пахотных земель по характеристике рельефа и степени эродированности;
- 3) таблицы и ведомости;
- 4) чертеж землеустроительного обследования территории.

### **2.1. Характеристика агроклиматических условий зоны расположения хозяйства**

Агроклиматические условия оказывают большое влияние на состав и площади сельскохозяйственных земель, ведение производства, структуру посевных площадей, урожайность сельскохозяйственных культур, растительный покров, степень увлажнения, эрозионные процессы и т. д.

Различное сочетание агроклиматических условий и природных особенностей зоны расположения хозяйства влияет на размещение производственных подразделений, хозяйственных центров, основных

внутрихозяйственных дорог, организацию земель, севооборотов и луговых земель, устройство их территории и решение других вопросов внутрихозяйственного землеустройства.

Важнейшими показателями агроклиматических условий являются: температурный режим, средняя, минимальная, максимальная температуры воздуха, сумма активных температур (выше +100 °С), количество осадков, продолжительность вегетационного периода, толщина снежного покрова, глубина промерзания почвы, запас воды в снеге перед снеготаянием, время заморозков, продолжительность пастбищного периода, направление, повторяемость и сила господствующих ветров и др.

Сведения об агроклиматических условиях выбираются из исходных материалов, методических указаний, справочной литературы [19] и прил. 2–5. Собранные данные записываются в табл. 2.1, 2.2.

С использованием данных табл. 2.1 строится роза ветров.

Таблица 2.1. Повторяемость ветров по румбам, %

Периоды	Направления							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ

По результатам анализа табл. 2.1 и 2.2 делается вывод о значении агроклиматических показателей, влияющих на организацию земледелия, пастбищного содержания скота, противоэрозионных мероприятий, использование земель и устройство территории сельскохозяйственной организации.

Таблица 2.2. Характеристика агроклиматических условий на территории сельскохозяйственной организации

Показатели	По месяцам года												В среднем за год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Температура воздуха, °С													
Количество осадков, мм													
Высота снежного покрова, мм													
Глубина промерзания почвы, мм													

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Запас воды в снеге в период снеготаяния, мм													
Сроки наступления и окончания заморозков													
Вегетационный период													
Пастбищный период													
.....													

## 2.2. Изучение земельного участка хозяйства и существующего использования земель

Обоснование применяемых проектных решений и оценка их эффективности предполагают изучение земельного участка объекта проектирования. С этой целью устанавливаются его общая площадь, конфигурация, состав и структура видов земель, освоенность территории, размещение массивов и контуров пахотных и луговых земель, их транспортная доступность, особенности рельефа, почвенного и растительного покрова, гидрография, мелиоративное состояние, качественные характеристики земель и др., определяются экологические показатели.

Изучение земельного участка сельскохозяйственной организации начинается с установления его внешней границы, смежных земель, наличия, размещения и площадей посторонних земельных участков, площади земель в границах плана и площади, закрепленной за данным хозяйством. Приводится описание его конфигурации и компактности.

Граница земельного участка анализируется с точки зрения прямолинейности, совмещенности с элементами рельефа, естественными рубежами или «живыми урочищами», а также с искусственными сооружениями (дорогами, каналами и т. д.).

По данным экспликации земель и плану земельного участка хозяйства изучаются состав и площади видов земель, определяется структура земель и устанавливается степень сельскохозяйственной освоенности и распаханности территории.

Обобщенные данные сводятся в табл. 2.3 и на основании их делается вывод о соответствии структуры сельскохозяйственных земель сложившейся специализации хозяйства.

Таблица 2.3. Экспликация земель и их структура

Виды земель	Площадь, га	В процентах		Площадь осушенных земель, га
		от общей площади земельного участка	от площади с.-х. земель	
Пахотные				
Залежные				
Земли под постоянными культурами				
Луговые земли для выпаса скота				
Луговые земли для сенокосения				
<i>Итого сельскохозяйственных земель</i>				
Земли под древесно-кустарниковой растительностью				
Земли под болотами				
Земли под водными объектами				
Земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями				
Земли общественного пользования				
Земли под застройкой				
Нарушенные земли				
Неиспользуемые земли				
Иные земли				
<i>Всего земель</i>				

Размещение массивов сельскохозяйственных земель анализируется с точки зрения их расположения относительно хозяйственных центров, животноводческих ферм, водных источников, пригодных для орошения и водопоя скота, подъездных путей, а также транспортной и пешеходной доступности.

Рельеф оказывает большое влияние на тепловой и водный режимы, условия увлажнения почвы, характер почв и растительности, сроки выполнения полевых работ и созревания культур.

От экспозиции, крутизны и длины склонов зависят интенсивность стока воды, накопление влаги в почве, развитие эрозионных процессов. При анализе рельефа дается его общая характеристика (равнинный, холмистообразный, возвышенный, плосковолнистая равнина и т. п.), расчленение территории речной и овражно-балочной сетью, микрорельеф междуречных и межбалочных пространств, перепады высот.

Пахотопригодные и другие виды земель анализируются по экспозиции и крутизне склона. Выделение на плане границ участков с разной крутизной склона осуществляется с помощью графика заложений или трафарета с концентрическими окружностями, построение которых выполняется по данным прил. 6. Целесообразно использовать следующую градацию углов наклона: до 1°, 1...2, 2...3, 3...5, 5...7, 7...10, 10...15, более 15°.

Границы участков с одинаковым углом наклона показываются на плане карандашом сплошными плавными линиями. Площади выделенных участков определяются с помощью палетки или планиметра. Исследования сельскохозяйственных земель по экспозиции и крутизне склона выполняются в пределах каждого топографического контура в отдельности.

Результаты исследований пахотопригодных и других земель заносятся в акт полевого обследования (прил. 7), экспликацию земель по характеристике рельефа и отображаются на чертеже землеустроительного обследования соответствующими условными знаками.

На основе почвенной (земельно-кадастровой) сельскохозяйственной организации производится характеристика почвенного покрова по типам и подтипам, гранулометрическому составу, увлажненности, подверженности эрозии, завалуненности.

В разрезе отдельных видов сельскохозяйственных земель вычисляются площади каждой разновидности почв (табл. 2.4).

Таблица 2.4. Характеристика почв сельскохозяйственных земель

Разновидности почв	Площадь, га	В том числе по с.-х. землям					
		Пахотные		Луговые		Под постоянными культурами	
		га	%	га	%	га	%

Площади почв, подверженных эрозии и засоренных камнями, заносятся в экспликацию земель по степени эродированности и засоренности камнями.

Растительный покров тесно связан с рельефом и почвами. По исходным данным дается характеристика луговых земель по типам, геоботаническому составу (злаковые, бобовые, разнотравье), удельному весу каждого типа по занимаемой площади в процентах, по хозяйственному состоянию и урожайности.

Изучается породный состав лесов и кустарников, их природо-

охранное значение (защита почв и растений от господствующих ветров, предотвращение заилиения водоемов, загрязнения рек и ручьев и др.) и возможности использования в хозяйственных целях (пастьба скота, заготовка древесины и др.).

Болота изучаются в целях выявления возможности их трансформации в сельскохозяйственные земли или использования для добычи торфа на удобрения.

Водные объекты анализируются по их протяженности и площади, возможности использования для орошения, водопоя скота, технических и других нужд, влиянию на организацию территории и использование земель.

По данным экспликации земель, плана земельного участка хозяйства и земельно-кадастровой карты определяется средняя площадь контура пахотных и луговых земель, изучается мелиоративное состояние земель и делается вывод о необходимости проведения мелиоративных работ.

Важное значение при решении вопросов перспективного использования земель имеют агротехнические показатели. Студентом анализируются данные земельно-кадастровой карты (содержание гумуса, подвижных форм фосфора и калия, кислотность, баллы оценки земель) и делается вывод о необходимости и путях улучшения этих показателей.

Возрастающее воздействие на природную среду антропогенных нагрузок, вызванных механизацией и химизацией сельского хозяйства, широкой мелиорацией и освоением земель, строительством крупных животноводческих комплексов и других объектов, сопровождается усилением ее эксплуатации и загрязнения, ухудшением в итоге экологической обстановки. В качестве обобщающих экологических показателей, учитываемых при проектировании, могут служить показатели, приведенные ниже.

Коэффициенты лесистости ( $K_L$ ), распаханности ( $K_P$ ), обводненности ( $K_B$ ), залуженности ( $K_3$ ) определяются по следующим зависимостям:

$$K_L = \frac{P_L}{P}, \quad (2.1)$$

$$K_P = \frac{P_P}{P}, \quad (2.2)$$

$$K_B = \frac{P_B}{P}, \quad (2.3)$$

$$K_3 = \frac{P_3}{P}, \quad (2.4)$$

где  $P_L, P_P, P_B, P_3$  – площади, занятые соответственно лесом, пахотными землями, водой, лугом, га;

$P$  – площадь анализируемой территории, га.

Коэффициент контурности ( $K_K$ ), указывающий на число контуров, приходящихся на 1 км, определяется по формуле

$$K_K = \frac{100N}{P}, \quad (2.5)$$

где  $N$  – количество контуров земель, находящихся на исследуемой территории;

$P$  – то же, что в формуле (2.1).

Коэффициенты противозероизионной защищенности ( $K_3$ ), эрозионной ( $K_{э.у}$ ) и экологической ( $K_{эк.у}$ ) уязвимости территории определяются по следующим формулам:

$$K_3 = \frac{P_{3.э}}{P_{3.о}}, \quad (2.6)$$

$$K_{э.у} = \frac{P_{э.о}}{P}, \quad (2.7)$$

$$K_{эк.у} = \frac{P_{э.у}}{P}, \quad (2.8)$$

где  $P_{3.э}$  – площадь защищенных от эрозии земель, га;

$P_{3.о}$  – площадь эрозионно опасных земель, га;

$P_{э.у}$  – площадь экологически уязвимых земель (загрязненные, засоленные, переувлажненные, эродированные, нарушенные и др.), га;

$P$  – то же, что в формуле (2.1).

Коэффициент экологической стабильности территории находится по зависимости

$$K_{эк.ст} = K_P \sum \frac{K_{ii} P_i}{P_i}, \quad (2.9)$$

где  $K_P$  – коэффициент морфологической стабильности рельефа ( $K_P = 1$  для стабильных,  $K_P = 0,7$  для нестабильных территорий);

$K_{1i}$  – коэффициент экологической стабильности земель  $i$ -го вида (выбирается из прил. 8);

$P_i$  – площадь земель  $i$ -го вида, га.

Если рассчитанное таким образом значение  $K_{эк.ст}$  меньше 0,33, то территория считается экологически нестабильной, если коэффициент находится в пределах 0,34–0,50 – неустойчиво стабильной, 0,51–0,66 – средней стабильности, если превышает 0,67 – территория экологически стабильна.

По землям, подверженным радиоактивному загрязнению, выявляются степень их загрязнения и возможность дальнейшего использования.

На основе производственного описания хозяйства, плана земельного участка, журнала землеустроительного обследования изучаются существующая организация территории и использование земель. При этом анализируются количество, размеры и размещение на территории производственных подразделений, хозяйственных центров, животноводческих ферм и комплексов, размещение и состояние основных внутрихозяйственных дорог.

В ходе изучения существующей организации территории пахотных земель выявляются количество, типы и виды сложившихся севооборотов, число полей (рабочих участков), их размещение, обеспеченность севооборотов полевыми дорогами и другими элементами инженерного оборудования (недостаточное, достаточное, избыточное), чередование сельскохозяйственных культур по годам.

Изучаются организация и устройство территории садов и ягодников: породный и сортовой состав, их площади, размещение элементов устройства территории.

Организация луговых земель анализируется на предмет их закрепления за фермами, группами и видами скота, обеспеченности дорогами, скотопрогонами и водными источниками, наличия сенокосо- и пастбищеоборотов, нагрузки луговых земель для сенокосения на одного трудоспособного.

По результатам анализа делаются выводы о необходимости совершенствования организации территории.

### **2.3. Агроэкологическое зонирование территории**

В целях экологически обоснованной организации использования земель и устройства территории сельскохозяйственной организации проводится агроэкологическое зонирование. Оно осуществляется с

использованием материалов почвенных, геоботанических, мелиоративных, землеустроительных и других обследований и изысканий.

Для зонирования по плану земельного участка хозяйства выявляются основные природные и антропогенные объекты, которые требуют защиты от загрязнения и деградации или, напротив, сами являются источниками загрязнения и деградации окружающей среды и тем самым определяют режим использования прилежащих к ним земель, содержание необходимых природоохранных мероприятий.

К таким объектам относятся открытые водные источники, нарушенные земли, населенные пункты, производственные центры, животноводческие фермы и комплексы, склады удобрений и ядохимикатов, очистные сооружения, дороги общего пользования, промышленные предприятия, участки утилизации различных отходов, подверженные сильной эрозии, охраняемые места, территории, подверженные радиоактивному загрязнению и т. п.

Исходя из размещения названных объектов и действующих нормативов [4, 21, 22] на плане земельного участка сельскохозяйственной организации устанавливаются границы водоохраных зон открытых и закрытых водных источников, прибрежных полос рек и водоемов, земель, загрязненных антропогенными объектами, подверженных радиоактивному загрязнению, территорий, подлежащих охране и мелиоративной реконструкции.

С учетом взаимного размещения экологически опасных объектов и населенных пунктов принимается экологически обоснованный норматив санитарно-защитной зоны.

Нормативные размеры санитарно-защитной зоны зависят от объекта, если это животноводческие фермы и комплексы – от вида и поголовья скота на них, гаражи – от количества единиц техники, склады ядохимикатов – от объемов ядохимикатов. В прил. 9 приведены размеры некоторых санитарно-защитных зон сельскохозяйственных объектов.

Размер придорожных полос (контролируемых зон) автомобильных дорог составляет 100 м в обе стороны от оси автомобильной дороги, в населенных пунктах – до границы существующей застройки [21].

Кроме санитарно-защитных зон выделяют также зоны загрязнения. Расчет ширины зоны антропогенного загрязнения вокруг точечных объектов производится с учетом нормативного радиуса выброса вредных веществ в атмосферный воздух и поправки на розу ветров.

Зоны загрязнения вокруг производственных центров и животно-

водческих ферм и комплексов выделяются соответствующей шириной, равной санитарному разрыву.

Фактически размер зоны загрязнения вдоль дорог различных категорий может быть увеличен с учетом розы ветров по той же формуле или же уменьшен (до 50 %), если вдоль трассы существует система лесополос плотной конструкции.

При проведении агроэкологического зонирования территории выделяются водоохранные зоны и прибрежные полосы вдоль рек, ручьев, озер и других открытых водоемов.

Водоохранная зона – территория, прилегающая к поверхностным водным объектам, на которой устанавливается режим осуществления хозяйственной и иной деятельности, обеспечивающий предотвращение их загрязнения, засорения.

Прибрежная полоса – часть водоохранной зоны, непосредственно примыкающая к поверхностному водному объекту, на которой устанавливаются более строгие требования к осуществлению хозяйственной и иной деятельности, чем на остальной территории водоохранной зоны [4].

Порядок установления водоохранных зон и прибрежных полос установлен Водным кодексом Республики Беларусь [4].

Водоохранные зоны и прибрежные полосы устанавливаются с учетом существующих природных условий, в том числе рельефа местности, вида земель, в зависимости от классификации поверхностных водных объектов и протяженности рек.

Для каналов (за исключением каналов мелиоративных систем) водоохранные зоны совпадают по ширине с прибрежными полосами и совмещаются с границами отвода земельных участков, а при их отсутствии – по берме канала на расстоянии 10 м от его бровки.

Для ручьев и родников водоохранные зоны совпадают по ширине с прибрежными полосами и составляют 50 м.

В населенных пунктах ширина водоохранных зон и прибрежных полос устанавливается исходя из утвержденной градостроительной документации с учетом существующей застройки, системы инженерного обеспечения и благоустройства.

При наличии набережных и системы дождевой канализации ширина прибрежных полос совпадает с парапетами набережных. Ширина водоохранных зон на таких территориях устанавливается от парапетов набережных.

Минимальная ширина водоохранной зоны устанавливается:

- для водоемов, малых рек – 500 м;
- больших, средних рек – 600 м.

Минимальная ширина прибрежной полосы устанавливается:

- для водоемов, малых рек – 50 м;
- больших, средних рек – 100 м.

Водоохранные зоны и прибрежные полосы не устанавливаются:

- для рек и ручьев (их частей), заключенных в закрытый коллектор;
- каналов мелиоративных систем;
- временных водотоков, образованных стеканием талых или дождевых вод;
- технологических водных объектов;
- прудов-копаней.

Границы водоохранных зон и прибрежных полос обозначаются в схемах землеустройства, градостроительных проектах, государственном градостроительном кадастре, земельно-кадастровой документации, материалах лесоустройства, а также в документах, удостоверяющих права, ограничения (обременения) прав на земельные участки.

В границах водоохранных зон не допускаются, если иное не установлено Президентом Республики Беларусь:

- применение (внесение) с использованием авиации химических средств защиты растений и минеральных удобрений;
- возведение, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт объектов захоронения отходов, объектов обезвреживания отходов, объектов хранения отходов (за исключением санкционированных мест временного хранения отходов, исключающих возможность попадания отходов в поверхностные и подземные воды);
- возведение, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт объектов хранения и (или) объектов захоронения химических средств защиты растений;
- складирование снега с содержанием песчано-солевых смесей, противоледных реагентов;
- размещение полей орошения сточными водами, кладбищ, скотомогильников, полей фильтрации, иловых и шламовых площадок (за исключением площадок, входящих в состав очистных сооружений сточных вод с полной биологической очисткой и водозаборных сооружений, при условии проведения на таких площадках мероприятий по охране вод, предусмотренных проектной документацией);
- мойка транспортных и других технических средств;
- устройство летних лагерей для сельскохозяйственных животных;

– рубка леса, удаление, пересадка объектов растительного мира без лесоустроительных проектов, проектной документации, утвержденных в установленном законодательством порядке, без разрешения местного исполнительного и распорядительного органа, за исключением случаев, предусмотренных законодательством об использовании, охране и защите лесов, о растительном мире, транспорте, Государственной границе Республики Беларусь [4].

Существующие на территории водоохранных зон населенные пункты, промышленные, сельскохозяйственные и иные объекты должны быть благоустроены, оснащены централизованной системой канализации или водонепроницаемыми выгребами, другими устройствами, обеспечивающими предотвращение загрязнения, засорения вод, с организованным подъездом для вывоза содержимого этих устройств, системами дождевой канализации.

Животноводческие фермы и комплексы, расположенные на территории водоохранных зон, должны быть оборудованы водонепроницаемыми навозохранилищами и жижеборниками, другими устройствами и сооружениями, обеспечивающими предотвращение загрязнения, засорения вод, с организованным подъездом для вывоза содержимого этих устройств и сооружений.

В пределах прибрежных полос действуют более жесткие ограничения, установленные Водным кодексом Республики Беларусь [4].

Результаты зонирования территории землепользования отображаются на чертеже землеустроительного обследования и в табл. 2.5.

Таблица 2.5. Характеристика выделенных зон

Зоны	Ширина зон, м	Площадь		Площади и структура земель зоны, га (%)			Режим использования земель
		га	% к общей площади	сельскохозяйственных	пахотных	других	

При наличии земель, подверженных радиоактивному загрязнению, их границы с учетом степени загрязнения показываются на чертеже землеустроительного обследования хозяйства.

Фактор радиоактивного загрязнения учитывается при общем агроэкологическом зонировании территории сельскохозяйственной организации.

Одновременно с зонированием устанавливаются границы благо-

приятного влияния экологически устойчивых земель (леса, лесополосы, болота, водоема, луга, сада и др.) на менее устойчивые.

Ширина полосы благоприятного влияния ( $D$ , м) определяется по формуле

$$D = \frac{100 \ln \cdot P}{\ln \cdot (10 / K_2)}, \quad (2.10)$$

где  $P$  – площадь экологически устойчивого вида земель, га;

$K_2$  – коэффициент экологического влияния на окружающие земли (выбирается из прил. 8).

Полученные данные (табл. 2.6) используются для выявления экологически нестабильных территорий, требующих соответствующей организации и устройства.

Таблица 2.6. Размеры зон благоприятного влияния экологически устойчивых земель

Вид земель	Площадь, га	Зона влияния		Примечание
		ширина, м	площадь, м <sup>2</sup>	

По результатам комплексного обследования территории земельного участка сельскохозяйственной организации и ограничений на хозяйственное использование земель в каждой зоне выявляются участки для освоения под пахотные земли, сады, ягодники, луговые земли; проведения осушения или орошения и культуртехнических работ, рекультивации; улучшения и организации орошаемых луговых земель и других мероприятий.

В целях экологизации землепользования стремятся к достижению рационального для данных условий соотношения земель, занятых под пахотными, луговыми, лесными землями и землями под водой.

Одновременно устанавливается целесообразность дальнейшего функционирования производственных центров и возможность расширения их территории, необходимость строительства и ремонта водосточников и дорог.

Участки под сады и ягодники выбираются с учетом почв, рельефа местности, экспозиции склона, гидрогеологических и других условий. Их площадь принимается согласно заданию, а размещение производится в нескольких вариантах.

Необходимые площади освоения в пахотные земли складываются из планируемой площади для расширения с учетом ее отвода под про-

ектируемые сады, дороги и др. В пахотные земли включаются участки залежных, малопродуктивных луговых земель, пригодных при определенных условиях для возделывания сельскохозяйственных культур. Не следует осваивать в пахотные земли высокопродуктивные луговые земли.

Под улучшенные и орошаемые луговые земли для выпаса скота выделяются массивы естественных луговых земель, расположенные вблизи населенных пунктов, животноводческих ферм и водных источников.

При отборе участков под освоение учитываются пространственные и другие природные условия намечаемых к трансформации земель (прил. 10), которая должна способствовать укрупнению контуров, улучшению их формы, ликвидации вклинивания и вкрапливания одних земель в другие.

По результатам обследования выявляются участки, где необходимо проведение мероприятий по уборке камней, срезке кочек, расчистке кустарника, поверхностному и коренному улучшению, осушению, реконструкции мелиоративных сетей.

Площади для освоения в пахотные земли, под сады и ягодники, луговые земли, а также намечаемые для мелиорации и улучшения приводятся в акте трансформации (прил. 11), ведомости трансформации (прил. 12) и отображаются на чертеже землеустроительного обследования.

#### **2.4. Формирование эколого-технологических рабочих участков**

Комплексное обследование и зонирование территории земельного участка хозяйства являются основой для формирования однородных эколого-технологических рабочих участков.

Формирование рабочих участков проводится с учетом гранулометрического состава, степени окультуренности, водно-воздушного режима, эродированности почв, рельефа, конфигурации и площади контуров, природоохранных ограничений (почвоохранные, водоохранные, загрязнение) и т. д. Критерии для выделения однородных участков приведены в прил. 13.

Площадь рабочих участков, выделенных на пахотных землях, должна составлять не менее 3 га. В качестве исходной территориальной единицы для формирования рабочих участков принимается топографический контур.

Рабочие участки можно формировать из нескольких смежных или

близко расположенных контуров, однородных по почвенным, технологическим свойствам и удаленности, природоохранным ограничениям.

Возможно проектирование рабочих участков и путем деления крупных топографических контуров. В этом случае их площадь должна быть соизмерима с площадью посевов наиболее ценных и требовательных сельскохозяйственных культур в производственном подразделении. Каждому рабочему участку присваивают свой номер. Нумерация участков дается сквозная по всему земельному участку сельскохозяйственной организации. Результаты формирования эколого-технологических рабочих участков отображаются на чертеже землеустроительного обследования и в ведомости (табл. 2.7).

Таблица 2.7. **Ведомость формирования рабочих участков**

Номер рабочего участка	Номер контура	Отсчеты планиметра	Разность отсчетов	Средняя из разностей отсчетов	Вычисленная площадь, га	Увязанная площадь, га	Площадь вкрапленных контуров, га	Площадь рабочего участка, га
<b>Бригада 1</b>								
Итого...								
<b>Бригада 2</b>								
Итого...								
Всего по СПК								

Сформированные рабочие участки служат в качестве первичных территориальных единиц для организации рационального использования сельскохозяйственных земель, формирования системы севооборотов, размещения сельскохозяйственных культур.

Данные комплексного обследования территории земельного участка хозяйства отображают на чертеже землеустроительного обследования в соответствии с условными знаками по оформлению графических документов [13].

Оформляются журнал и акт полевого обследования, уточненная экспликация по видам земель, экспликация по характеристике рельефа и степени эродированности пахотных земель, акт трансформации, ведомость трансформации и экспликации по проекту.

### **Лабораторная работа 3. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И УСТАНОВЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ХОЗЯЙСТВА, РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЯ НА СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТА ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА**

**Цель работы:** изучение показателей развития отраслей, овладение методами и приемами их расчета на перспективу, оформление задания на разработку проекта.

**Содержание работы.**

1. Изучение показателей развития отраслей производства.
2. Установление перспектив развития сельскохозяйственного производства.
3. Оформление задания на составление проекта внутрихозяйственного землеустройства.

**Исходные данные.**

1. Описание хозяйства.
2. Материалы комплексного обследования территории хозяйства.

**Представляемые материалы:**

- 1) результаты анализа существующего развития отраслей производства;
- 2) расчет перспектив развития хозяйства (таблицы);
- 3) задание на составление проекта внутрихозяйственного землеустройства.

#### **3.1. Изучение показателей развития отраслей производства**

Изучение производственной деятельности хозяйства начинается с анализа специализации, ее соответствия площадям и соотношению сельскохозяйственных земель.

В процессе такого анализа решается вопрос о том, какие изменения следует внести в существующий состав земель или специализацию хозяйства. Например, молочно-мясное скотоводство обеспечивает более полное использование луговых земель и побочной продукции растениеводства, для свиноводческой отрасли требуется максимально повысить удельный вес пахотных земель.

Уровень использования пахотных земель во многом зависит от структуры посевов и урожайности культур, поэтому анализируются структура посевных площадей, урожайность сельскохозяйственных

культур и искиваются пути ее повышения. В общем виде по производственным подразделениям и хозяйству эти данные сводятся в табл. 3.1.

Таблица 3.1. **Посевные площади, урожайность и валовое производство продукции основных сельскохозяйственных культур**

Культуры	Площадь, га	Структура посевов, %	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, ц

Анализируется также продуктивность луговых земель. Устанавливается количество вносимых удобрений, чередование культур, распределение продукции растениеводства на исходный год.

Площади, урожайность культур и продуктивность луговых земель во многом определяют развитие животноводства. Изучая эту отрасль хозяйства, устанавливают основное направление развития животноводства, виды скота, его поголовье и продуктивность (табл. 3.2).

Таблица 3.2. **Показатели развития животноводства на год составления проекта**

Показатели	Значение показателей
Поголовье: крупного рогатого скота	
В т. ч.: коров	
свиней	
лошадей	
Удой на 1 корову, л	
Привес, г: молодняка КРС	
свиней	
Валовое производство, т: молока	
мяса	
В т. ч. свинины	
Произведено на 100 га сельскохозяйственных земель, ц:	
молока	
мяса	
Произведено на 100 га пахотных земель свинины, ц	

Производится также анализ подсобных отраслей хозяйства.

Для организации территории важное значение имеет уровень механизации растениеводства и животноводства. С этой целью необходимо знать марки тракторов, посевных, посадочных и уборочных машин, которые применяются в хозяйстве. Дается анализ механизации работ на фермах.

Для окончательного установления соответствия специализации возможностям хозяйства определяется структура стоимости валовой и

товарной продукции, денежных доходов, трудовых затрат.

Результативность хозяйственной деятельности характеризуется объемом производства продукции на 100 га сельскохозяйственных земель, затратами труда, себестоимостью продукции растениеводства и животноводства, нормой рентабельности отдельных культур, отраслей и хозяйства в целом, оплатой и производительностью труда. Эти показатели могут быть рассчитаны с использованием методики, изложенной в литературе [25].

### **3.2. Установление перспектив развития сельскохозяйственного производства**

При обосновании использования земель по проекту в качестве исходных используются планируемые показатели развития растениеводства и животноводства хозяйства, в частности, урожайность сельскохозяйственных культур, площади и структура посевов, поголовье скота, его продуктивность и др.

Планируемую урожайность основных сельскохозяйственных культур ( $У$ , ц/га) с учетом уровня эффективного плодородия почв, вносимых органических и минеральных удобрений можно рассчитать по формуле

$$У = Б_{п} \cdot Ц_{б} + Д_{\text{НПК}} \cdot О_{\text{НПК}} + Д_{\text{ОУ}} \cdot О_{\text{ОУ}}, \quad (3.1)$$

где  $Б_{п}$  – балл пахотных земель;

$Ц_{б}$  – цена балла пахотных земель, ц (прил. 14);

$Д_{\text{НПК}}$  – норма внесения минеральных удобрений в действующем веществе, кг/га (прил. 15);

$О_{\text{НПК}}$  – оплата минеральных удобрений урожаем, ц/кг (прил. 15);

$Д_{\text{ОУ}}$  – норма внесения органических удобрений, т/га;

$О_{\text{ОУ}}$  – оплата органических удобрений урожаем, ц/т (прил. 15).

Расчеты по формуле (3.1) ведутся с использованием прил. 14 и 15. Для упрощения расчетов по формуле (3.1) можно установить урожайность зерновых, а урожайность других сельскохозяйственных культур определить, используя коэффициенты их примерного соотношения с урожайностью зерновых (прил. 16).

Величина урожая сельскохозяйственных культур может уточняться с учетом прихода фотосинтетически активной радиации (ФАР) и коэффициента использования ФАР посевами, биогидротермического показателя, влагообеспеченности посевов и других условий. Расчетная

урожайность культур уточняется путем сравнения с достигнутой (производится экспертная оценка) и принимается за проектную.

Продуктивность животных на перспективу определяется на основе достигнутых результатов в данном предприятии с учетом аналогичных показателей передовых хозяйств района.

Обоснование проектных площадей и структуры посевов сельскохозяйственных культур начинается с расчета потребности в продукции растениеводства для выполнения договоров, обеспечения скота кормами, на семена, продажу населению и другие внутривозрастные нужды. В первую очередь по производственным подразделениям и хозяйству рассчитывается площадь земель, не участвующая в производстве кормов для общественного продуктивного скота. Расчеты ведутся с использованием данных прил. 17, а результаты отражаются в табл. 3.3.

Таблица 3.3. Расчет площади, не участвующей в производстве кормов для общественного продуктивного скота

Вид продукции	Потребность, ц				Итого требуется, ц	Урожайность, ц/га	Требуемая площадь, га
	для производства	на корм лошадям	для скота личной собственности	в семенном фонде			
Зерно							
Картофель							
Сено							
Зеленый корм							
Лен							
Сахарная свекла							
Итого...							

Затем производится расчет площади условной пашни. Она устанавливается в гектарах исходя из оставшейся площади основных сельскохозяйственных земель и с учетом возможной намеченной трансформации земель по следующей формуле:

$$P_{y.p} = P_{п} + P_{e.c}K_1 + P_{y.c}K_2 + P_{e.п}K_3 + P_{к.п}K_4 + P_cK_5, \quad (3.2)$$

где  $P_{y.p}$  – площадь условной пашни, га;

$P_{п}$  – площадь пахотных земель, га;

$P_{e.c}$  – площадь естественных луговых земель для сенокосения, га;

$P_{y.c}$  – площадь улучшенных луговых земель для сенокосения, га;

$P_{e.п}$  – площадь естественных луговых земель для выпаса скота, га;

$P_{к.п}$  – площадь культурных луговых земель для выпаса скота, га;  
 $P_c$  – площадь земель под постоянными культурами, га;  
 $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5$  – коэффициенты перевода луговых земель и земель под постоянными культурами в условную пашню (определяются как отношение планируемых урожайностей трав луговых земель и сеяных трав на пахотных землях). Значения  $K_1$  и  $K_3$  можно принять равными 0,6;  $K_2$  и  $K_4$  – 0,8;  $K_5$  – 0,5.

Площадь пахотных земель для производства фуража продуктивному скоту находится как разность между общей площадью условной пашни и площадью, не участвующей в производстве кормов общественному скоту.

По укрупненным нормам кормовой площади для различных животноводческих ферм и комплексов (прил. 18–20) и площади условной пашни рассчитывается поголовье скота в хозяйстве на перспективу. Расчетное поголовье животных по видам и группам уточняется в зависимости от состава сельскохозяйственных земель и их соотношения, наличия существующих капитальных животноводческих помещений, трудоспособных работников и других условий. По уточненному поголовью скота и его продуктивности определяется валовой выход продукции животноводства.

С учетом примерной потребности в кормовой площади на производство единицы животноводческой продукции (прил. 21) и ее валового выхода рассчитываются площади посевов сельскохозяйственных культур для получения кормов общественному продуктивному скоту (табл. 3.4).

Таблица 3.4. **Расчетные площади сельскохозяйственных культур для производства продукции животноводства, га**

Корма	Молоко		Говядина		Свинина		Общая площадь, га
	на 100 ц	всего на ... ц	на 100 ц	всего на ... ц	на 100 ц	всего на ... ц	
Концентраты							
Сенаж							
Силос							
Корнеплоды							
Картофель							
Зеленый корм							
Сено							
Итого...							

По данным, приведенным в табл. 3.3 и 3.4, определяются общие площади посева сельскохозяйственных культур на перспективу (табл. 3.5). При этом учитывается, что зеленый корм, сено и сенаж необходимо получать в первую очередь с луговых земель и лишь недостающее их количество – за счет сеяных трав на пахотных землях.

Таблица 3.5. Расчет посевных площадей сельскохозяйственных культур

Виды продукции (кормов)	Требуется условной пашни, га	Обеспечивается за счет земель, га						Структура посевных площадей, %
		пахотных	луговых для				под постоянными культурами	
			сенокосения		выпаса			
			улучшенных	естественных	улучшенных	естественных		
Зерно								
Лен								
Картофель								
Овощи								
Кормовые корнеплоды								
Сенаж								
Силос								
Зеленый корм								
Сено								
Итого...								
Проектная площадь								

Для обоснования структуры кормов, состава и площадей кормовых культур может разрабатываться зеленый конвейер в целом по хозяйству, отдельным производственным подразделениям или фермам.

Если в ходе расчетов выявится, что общая площадь посевов меньше проектной площади пахотных земель, то необходимо планировать расширение посевов наиболее рентабельных сельскохозяйственных культур с учетом экологических условий, конъюнктуры рынка и возможностей хозяйства (наличия специальной техники, трудовых ресурсов и т. д.).

При недостатке проектной площади для получения необходимого объема растениеводческой продукции проводится корректировка исходных показателей: планируемого поголовья и состава скота, рационов кормления, объемов и состава закупок и т. д.

С учетом проведенных корректировок определяются окончательные площади земель и структура посевов сельскохозяйственных культур, рассчитывается производство продукции растениеводства и животноводства по проекту (валовое, на 100 га земель).

Конечные результаты обоснования перспектив развития производства хозяйства отражаются в задании на составление проекта внутрихозяйственного землеустройства.

### **3.3. Оформление задания на составление проекта внутрихозяйственного землеустройства**

На основе проведенного комплексного обследования земельного участка и изучения перспектив развития хозяйства разрабатывается задание на проектирование. Оно включает основание для проектирования; сведения о специализации и межхозяйственных связях; предложения по организационно-производственной структуре хозяйства и управлению, размещению хозяйственных центров, животноводческих ферм и комплексов; площади сельскохозяйственных земель и намечаемые мероприятия по интенсификации их использования; план продажи сельскохозяйственной продукции; планируемые мероприятия по охране земель (защита почв от эрозии, выделение охраняемых территорий и др.), особые мнения и пожелания руководства хозяйства и др. Примерная форма задания на составление проекта внутрихозяйственного землеустройства приведена в прил. 22.

## **Лабораторная работа 4. РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ, ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЦЕНТРОВ, ДОРОЖНОЙ СЕТИ, ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ДРУГИХ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

**Цель работы:** изучение состояния и овладение методикой обоснования проектируемого размещения производственных подразделений, хозяйственных центров, основных дорог и других объектов инженерного оборудования территории.

### **Содержание работы.**

1. Анализ существующего расположения и обоснование перспективного размещения производственных подразделений.
2. Анализ современного состояния и обоснование перспектив развития населенных пунктов и производственных центров.

3. Характеристика сложившейся дорожной сети и инженерных коммуникаций, обоснование размещения магистральных внутрихозяйственных дорог, водохозяйственных и других объектов.

**Исходные данные.**

1. Материалы работ 1–3.
2. План земельного участка сельскохозяйственной организации (два экземпляра).

**Представляемые материалы:**

- 1) характеристика существующих населенных пунктов и производственных центров;
- 2) проектируемое размещение производственных центров;
- 3) расчет площади производственных центров;
- 4) характеристика проектируемого размещения земельных массивов производственных подразделений;
- 5) характеристика проектируемых магистральных внутрихозяйственных дорог;
- 6) пояснительная записка.

**4.1. Анализ существующего расположения и обоснование перспективного размещения производственных подразделений**

При рассмотрении данного вопроса анализируют существующее организационное устройство и форму управления в хозяйстве (отраслевая, территориальная, смешанная), специализацию производственных подразделений в растениеводстве и животноводстве, их количество, размеры по земельной площади и размещение массивов сельскохозяйственных земель (конфигурация, расположение границ в отношении элементов рельефа и различных видов земель, удаленность).

Выявляют положительные и отрицательные стороны существующего размещения производственных подразделений, сложившейся в них специализации и соответствие ей состава земель. Результаты изучения этих показателей отражают в табл. 4.1.

Перспективное размещение производственных подразделений устанавливают с учетом планируемой организационно-производственной структуры хозяйства, которая зависит от специализации, объема и уровня концентрации производства, размеров, конфигурации землепользования и характера расселения.

В крупных по площади сельхозорганизациях, имеющих расчлененный (реками, ручьями и другими препятствиями) земельный участок,

на котором размещаются несколько крупных хозцентров, проектируется, как правило, территориальная структура управления.

Таблица 4.1. Характеристика размещения земельных массивов производственных подразделений

Виды земель	Общая площадь, га	Бригада 1 (д. )			Бригада 2 (д. )		
		Площадь, га	Число обособленных участков	Средневзвешенное расстояние от производственного центра до земельных массивов, км	Площадь, га	Число обособленных участков	Средневзвешенное расстояние от производственного центра до земельных массивов, км
<b>Существующих</b>							
Пахотные							
Используемые под постоянными культурами							
Луговые для сенокосения							
Луговые для выпаса скота							
Всего ...							
<b>Проектных</b>							
Пахотные							
Используемые под постоянными культурами							
Луговые для сенокосения							
Луговые для выпаса скота							
Всего ...							

Отраслевая (цеховая) форма организации и управления производством вводится обычно в сельскохозяйственных организациях с компактным земельным участком, одним крупным хозяйственным центром, высоким уровнем специализации и концентрации производства, наличием квалифицированных специалистов. Может вводиться различное комбинирование форм организации и управления производством.

Проектное количество и размеры производственных подразделений в хозяйстве устанавливают на основе выполненного анализа существующего их расположения, планируемой организационно-производственной структуры, рекомендуемых размеров для данной зоны и специализации, с учетом материалов схем землеустройства района и районной планировки.

Размещение производственных подразделений производят во взаимосвязке с планируемым расположением хозяйственных центров, животноводческих ферм и комплексов.

Площадь и состав земель определяют в соответствии со специализацией подразделения. Их земельные массивы должны быть компактными, иметь правильную конфигурацию, удобно располагаться по отношению к усадебным центрам.

Границы производственных подразделений проектируют по возможности прямолинейными, совмещают с естественными или искусственными рубежами и контурами земель. Проектные границы не должны создавать неудобства при организации и устройстве территории сельскохозяйственных земель.

Результаты перспективного размещения производственных подразделений отражают в табл. 4.1 и на плане внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственной организации.

#### **4.2. Анализ современного состояния и обоснование перспектив развития населенных пунктов и производственных центров**

При изучении сложившихся населенных пунктов выясняют расположение центральной усадьбы, усадеб производственных подразделений, а также других селений, количество дворов, населения (всего и трудоспособных) в каждом из них и по производственным подразделениям, наличие и состояние хозяйственных и культурно-бытовых построек, элементов благоустройства селений.

С целью выявления населенных пунктов, благоприятных для перспективного развития в качестве хозяйственных центров, производят анализ существующих селений по экономическому, территориально-производственному, транспортному, архитектурно-планировочному, природному и эстетическому факторам. Состав показателей каждого фактора приведен в прил. 23.

Характеристику существующих производственных центров дают

по занимаемой ими площади, негативному влиянию на прилегающие населенные пункты, земли и водные источники, соответствию санитарно-гигиеническим, строительно-планировочным и другим требованиям.

Анализируют существующие животноводческие фермы по их территориальному размещению, занимаемой площади, видам и поголовью скота, наличию и состоянию производственных зданий и сооружений, инженерному оборудованию, уровню механизации производственных процессов.

Итоги изучения производственных центров заносят в табл. 4.2.

При обосновании размещения хозяйственных центров из числа населенных пунктов, имеющих благоприятные условия для перспективного развития, выбирают центральную усадьбу хозяйства и центры производственных подразделений.

Таблица 4.2. Характеристика производственных центров

Название населенного пункта	Вид производственного центра	Размер производственного центра		Характеристика участка				Использование по проекту	Санитарно-защитные и природоохранные мероприятия
				Размещение относительно жилой зоны					
		Площадь, га	Поголовье скота, количество машин, храняемая продукция, т	Направление и крутизна склона	по направлению господствующих ветров	по рельефу	по расстоянию		
<b>Бригада 1</b>									
<b>Бригада 2</b>									

Центральную усадьбу размещают в наиболее крупном, расположенном в центре земельного участка хозяйства населенном пункте, имеющем капитальные производственные постройки, административные и культурно-бытовые здания, хорошо связанном с центрами производственных подразделений и другими селениями хозяйства, административными и культурными центрами и пунктами сдачи сельскохозяйственной продукции.

В зависимости от организационно-производственной структуры и

сложившегося расселения центральная усадьба хозяйства является, как правило, центром одного или нескольких производственных подразделений.

Хозяйственные центры других производственных подразделений размещают также в крупных населенных пунктах, расположенных в центре земельного массива подразделения и имеющих ценные производственные, культурно-бытовые здания, хорошую транспортную связь с центральной усадьбой и другими населенными пунктами хозяйства, а также с внешними культурно-бытовыми центрами и пунктами сдачи сельскохозяйственной продукции.

При необходимости животноводческие фермы и производственные объекты можно размещать и при других населенных пунктах, где есть необходимые постройки, трудовые ресурсы и кормовая база.

Решая вопрос о специализации и размещении животноводческих ферм и комплексов, учитывают их существующее расположение, рекомендуемые оптимальные размеры, наличие типовых капитальных зданий, луговых земель и трудовых ресурсов. В подразделениях с большими площадями луговых земель следует размещать фермы крупного рогатого скота и овец, в подразделениях с высоким удельным весом пахотных земель – свиноводческие фермы и комплексы, фермы для содержания коров.

При сохранении по проекту существующих ферм, не удовлетворяющих санитарно-гигиеническим и природоохранным требованиям, предусматривают мероприятия по снижению их негативного влияния на прилегающие населенные пункты и водные объекты (намечают посадку насаждений между жилой и производственной зонами, обвалование ферм и др.). При размещении новых ферм и комплексов необходимо соблюдать санитарно-защитные зоны и другие требования в соответствии с действующими нормативами. Результаты проектного решения по производственным центрам отражают в табл. 4.3.

По перспективным производственным центрам с учетом действующих нормативов производят расчет необходимых площадей для животноводческих ферм (молочно-товарных, откорму молодняка крупного рогатого скота, выращиванию нетелей, откорму свиней), складского сектора, машинно-ремонтного, строительного и бригадного дворов, складов минеральных удобрений и ядохимикатов (табл. 4.4).

Если перспективная площадь производственных центров превышает имеющуюся на момент землеустройства, то необходимо выполнить обрезку земельного участка, в противном случае – прирезку.

Таблица 4.3. Проектируемое размещение производственных центров

Наименование населенных пунктов	Виды производственных центров	Виды построек и сооружений	Вместимость построек (гол., машин, т)				Расстояние от ферм до массива луговых земель, км
			требуемая	существующая	новое строительство	переоборудование имеющихся построек	
<b>Бригада 1</b>							
<b>Бригада 2</b>							

Таблица 4.4. Расчет площадей производственных центров

Виды производственных центров	Расчетная единица	Норма площади на расчетную единицу, га	Количество расчетных единиц	Площадь, га		
				расчетная	существующая	излишек, недостаток
<b>Бригада 1</b>						
<b>Бригада 2</b>						

### 4.3. Характеристика сложившейся дорожной сети и инженерных коммуникаций, обоснование размещения магистральных внутрихозяйственных дорог, водохозяйственных и других объектов

Для характеристики сложившейся дорожной сети используют материалы подготовительных работ и инвентаризации дорог. При этом устанавливают протяженность внутрихозяйственных дорог, занимаемую ими площадь (общую и в расчете на 100 га), категорию, тип по-

крытия, обеспеченность дорожной связью всех населенных пунктов и производственных центров, состояние проезжей части и возможность проезда по дорогам в различные периоды года.

На основе анализа существующей дорожной сети устанавливают необходимость проектирования дополнительных магистральных дорог, подъездов, обосновывают их технические показатели (категорию, тип покрытия, ширину земляного полотна и проезжей части), необходимость строительства дорожных сооружений. Характеристику существующих и проектируемых дорог заносят в табл. 4.5.

Таблица 4.5. Характеристика основных внутрихозяйственных дорог

Наименование дороги	Протяженность, м	Занимаемая площадь, га	Категория	Тип покрытия	Ширина, м		Проектируемое мероприятие	
					земляного полотна	проезжей части	улучшение, км	новое строительство, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Анализируют существующие водохозяйственные объекты, другие инженерные сети и сооружения, а при необходимости проектируют дополнительные.

Обобщенные результаты размещения производственных подразделений, хозяйственных центров, магистральных дорог и других объектов инженерного оборудования территории отражают в табл. 4.6.

Таблица 4.6. Анализ размещения производственных подразделений, хозяйственных центров, магистральных дорог и других объектов инженерного оборудования территории

Показатели	На исходный год			По проекту		
	в хозяйстве	по подразделениям		в хозяйстве	по подразделениям	
		1	2		1	2
1	2	3	4	5	6	7
Количество производственных подразделений						
Площадь подразделений и структура земель, га / %: общая						

Окончание табл. 4.6

1	2	3	4	5	6	7
сельхозземель пахотных луговых						
Средний балл оценки: сельхозземель пахотных земель						
Количество населенных пунктов						
Число населения В т. ч. трудоспособных						
Приходится на 1 трудоспособного, га: сельхозземель пахотных земель						
Количество производственных центров						
Площадь производственного центра, га						
Размеры ферм, гол.: молочных по выращиванию нетелей по откорму крупного рогатого скота по откорму свиней						
Удаленность пахотных массивов от хозяйств, км						
Удаленность луговых земель от ферм, км: молочных по выращиванию нетелей по откорму крупного рогатого скота						
Протяженность основных внутрихозяйственных дорог, км						
Площадь основных внутрихозяйственных дорог на 100 га сельхозземель, га/га						

Принятое проектное решение по размещению производственных подразделений, хозяйственных центров, магистральных дорог и других сооружений является основой для дальнейшей организации и устройства территории сельскохозяйственных земель.

## **Лабораторная работа 5. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ**

**Цель работы:** изучение методики разработки и обоснования мероприятий по повышению интенсивности использования и охраны земель при установлении их состава, соотношения и размещении массивов с учетом эколого-технологических, экономических и других требований, а также приемов анализа и оценки рабочих участков.

### **Содержание работы.**

1. Установление состава, соотношения земель и их размещение.
2. Анализ и эколого-технологическая характеристика рабочих участков.
3. Оценка сравнительной пригодности рабочих участков для возделывания сельскохозяйственных культур.
4. Экономическая оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам.
5. Установление энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам.

### **Исходные данные.**

1. Материалы работ 1–4.
2. Материалы проектируемого размещения производственных подразделений, хозяйственных центров, основных внутривоспользованных дорог и других объектов инженерного оборудования территории.
3. Нормативная и справочная литература [23, 24, 25, 27].

### **Представляемые материалы:**

- 1) расчет потребности в кормах для сельскохозяйственных животных;
- 2) закрепление луговых земель за выпасными группами скота;
- 3) ведомость набора проектируемых площадей сельскохозяйственных земель по бригадам;
- 4) ведомость расчета посевных площадей, структуры посевов и валового сбора продукции растениеводства по производственным подразделениям;
- 5) эколого-технологическая характеристика рабочих участков;
- 6) ведомость расчета эквивалентных расстояний от хозяйственных центров до рабочих участков;
- 7) данные о сравнительной пригодности рабочих участков для возделывания сельскохозяйственных культур;
- 8) эколого-технологическая группировка рабочих участков;
- 9) агротехническая характеристика рабочих участков и другие ис-

ходные данные для расчета экономической (энергетической) эффективности возделывания сельскохозяйственных культур;

10) матрица экономической (энергетической) эффективности возделывания сельскохозяйственных культур на рабочих участках;

11) проектные предложения по организации земель (на плане земельного участка хозяйства);

12) пояснительная записка.

### **5.1. Установление состава, соотношения земель и их размещение**

Установление состава и площадей земель, их соотношения (структуры) и размещение на перспективу – главные задачи организации земель, определяющие ее содержание как составной части проекта. Переход от фактической структуры земель к проектной происходит путем их трансформации (преобразования), улучшения, охраны и размещения. При решении этих вопросов соблюдают требования: полного, рационального и эффективного использования земель в соответствии с их природными свойствами, специализацией производства и планируемыми показателями развития его отраслей; соответствующего режима использования и охраны земель на основе комплексного изучения территории и агроэкологического ее зонирования; создания благоприятных условий для повышения производительности труда и использования сельскохозяйственной техники; обеспечения минимально необходимых затрат на освоение новых земель, их улучшение и охрану.

Для обоснования перспективной организации земель используются результаты выполненных ранее подготовительных работ, в частности, зонирования территории, обследования земельного участка сельскохозяйственной организации, анализа состояния и установления перспектив развития хозяйства, а также заказ на составление проекта внутрихозяйственного землеустройства и данные, полученные при выполнении работ 1–4.

Вначале анализируют границы выделенных на чертеже землеустроительного обследования агроэкологических зон и их характеристику (ширину, площади, состав земель, режим использования). Проводят изучение других материалов комплексного обследования земельного участка хозяйства: журнала и акта полевого обследования, экспликаций о составе земель на исходный год, по характеристике рельефа и степени эродированности пахотных земель, акта, ведомости

трансформации и экспликации земель по проекту. Анализ ведут по материалам графических документов, пояснительной записки и таблиц. При необходимости вносят дополнения и уточнения в полученные ранее данные о структуре земель и их размещении.

Обосновывая оптимальный состав земель, их соотношение и размещение массивов, особое внимание обращают на расширение более ценных земель, укрупнение мелких контуров, устранение вкрапливаний и сведение участков однородных земель в сплошные массивы, удобные для обработки.

Согласно агроэкологическому зонированию устанавливают возможный режим использования земель, при этом учитывают их качество, сложность рельефа, гидрогеологические условия, территориальное расположение, а также пригодность почв для размещения на засК

ния, типами используемых дождевальных машин и установок, а рельеф местности и другие природные факторы соответствовали требованиям их эксплуатации. На выделенном массиве по возможности не должно быть подземных и надземных линий электропередач, связи и других инженерных сооружений. Границы массивов согласовывают с сохраняемыми дорогами, каналами и другими устойчивыми рубежами.

Участки с сильно и очень сильно эродированными почвами, пески, овраги, а также другие земли, не пригодные для использования в сельском хозяйстве, планируют под облесение.

По материалам подготовительных работ изучают показатели состояния отраслей производства, перспектив его развития и заказа на составление проекта внутрихозяйственного землеустройства. Анализируют и используют в последующих расчетах данные о планируемом поголовье сельскохозяйственных животных (общественного поголовья и личного скота граждан), его продуктивности, валовом выходе продукции животноводства, потребности в кормах и другой продукции растениеводства (для продажи, на семена), планируемой урожайности культур и необходимые для этих целей расчетные площади по хозяйству.

С использованием чертежа землеустроительного обследования и выполненных при разработке лабораторной работы 1 расчетов получают и анализируют данные о фактическом и проектируемом размещении бригад и ферм, поголовье животных на них, проектируемых изменениях в размещении бригад (площадах и границах), хозяйственных центров, основных дорог и других объектов инженерного оборудования территории. При необходимости уточняют состав земель по бригадам и хозяйству в проектной экспликации и на плане земельного участка хозяйства.

Последующие расчеты и проектные разработки ведут по производственным подразделениям.

Вначале рассчитывают потребность в кормах для сельскохозяйственных животных (табл. 5.1). При этом используются данные о планируемом поголовье по бригадам, продуктивности животных, валовом выходе продукции животноводства, нормы расхода кормов на получение 100 ц продукции (молока, говядины, свинины). При расчете площадей для лошадей и скота граждан принимают данные расчетов при подготовительных работах.

Таблица 5.1. Расчет потребности в кормах, ц

Продукция (корма)	На производство						Лошадям	Для скота граждан	Итого по бригаде
	молока		говядины		свинины				
	на 100 ц	всего на...ц	на 100 ц	всего на...ц	на 100 ц	всего на...ц			
<b>Бригада 1</b>									
Зерно и концентраты									
Сенаж									
Силос									
Корнеплоды									
Картофель									
Зеленый корм									
Сено									
<b>Бригада 2</b>									
Зерно и концентраты									
Сенаж									
Силос									
Корнеплоды									
Картофель									
Зеленый корм									
Сено									

Значительная часть потребности в зеленых кормах и сене удовлетворяется с улучшенных и естественных луговых земель. Поэтому, учитывая планируемое поголовье (по бригадам, фермам, видам и группам) и поголовье скота граждан (по населенным пунктам), потребность в зеленых кормах и планируемую урожайность улучшенных (в том числе орошаемых) и естественных луговых земель, определяют их площади.

Учитывая планируемое поголовье сельскохозяйственных животных по фермам и видам, формируют выпасные группы животных: гурты (крупный рогатый скот), отары (овцы), табуны (лошади). Размер гуртов коров – 100–200 гол., молодняка крупного рогатого скота и нетелей – до 200–300, телят – до 100, отары овец – до 600–1200 гол. Скот граждан комплектуют в стада по населенным пунктам. Имея расчетную потребность в зеленых кормах по бригадам и видам животных, поголовье в гуртах и планируемую урожайность луговых земель, определяют необходимые площади для каждой группы животных. Закрепляют массивы луговых земель за гуртами и табунами вблизи ферм, скотом личной собственности граждан – вблизи соответствующих населенных пунктов (табл. 5.2).

Таблица 5.2. Закрепление луговых земель для выпаса за видами и группами сельскохозяйственных животных

Виды и группы скота	Номер гурта	Поголовье скота в гурте	Общая потребность в зеленых кормах, ц	Урожайность луговых земель, ц/га	Площадь луговых земель, га			
					необходимая	выделяемая	из них орошаемых	выделенных на 1 гол.
<b>Бригада 1</b>								
Итого ...								
<b>Бригада 2</b>								
Итого ...								

При закреплении луговых земель для выпаса каждой ферме и группе животных выделяют по возможности единый компактный массив, который по характеру растительности, состоянию поверхности, удаленности соответствует физиологическим особенностям животных. Более урожайные и ближе расположенные массивы выделяют для телят и коров.

Определяют систему содержания видов и групп животных в пастбищный период. При необходимости размещают летние лагеря и основные скотопрогоны.

Недостающую потребность в зеленых кормах обеспечивают за счет посевов сельскохозяйственных культур в севооборотах.

С учетом перечисленных требований при закреплении луговых земель под выпас, особенно орошаемых, нередко приходится включать в них рядом расположенные или вкрапленные участки пахотных и других земель.

Нераспределенные участки луговых земель переводят в улучшенные луговые и другие сельскохозяйственные земли в зависимости от их конкретных природных особенностей.

В процессе организации земель, в связи с изменениями в их составе и площадях, оформляют ведомость, в которой отражают уточненные данные проектируемых площадей сельскохозяйственных земель по бригадам и хозяйству (табл. 5.3).

Таблица 5.3. Ведомость набора проектируемых площадей сельскохозяйственных земель по бригадам

Виды земель на исходный год	Номер контура	Площадь, га	Использование земель по проекту, га			
			Пахотные	Постоянные культуры	Луговые земли для сенокоса	Луговые земли для выпаса скота
<b>Бригада 1</b>						
<b>Бригада 1</b>						

Уточненные данные проектируемого состава сельскохозяйственных земель используют для расчета посевных площадей, структуры посевов и валового сбора продукции растениеводства по хозяйству и бригадам (табл. 5.4).

Таблица 5.4. Расчет посевных площадей, структуры посевов и валового сбора продукции растениеводства по хозяйству и подразделениям

Культуры и виды земель для выполнения гос. заказа и договоров на семена	Требуется продукции, ц				Обеспечивается с естественных луговых земель, ц	Итого необходимо произвести, ц	Урожайность, ц/га	Необходимая площадь, га	Дополнительная площадь с учетом рентабельности, га	Общая посевная площадь, га	Структура посевов, %	Валовой сбор, т
	на корм с.-х. животным	для скота личной собственности	итого									
<b>Бригада 1</b>												
<b>Бригада 2</b>												

При расчетах пользуются данными заказа на составление проекта, объемов продукции для продажи, потребности в семенах и кормах, а также планируемой урожайности культур и продуктивности луговых

земель. Вначале по хозяйству и бригадам рассчитывают выход сена и сенажа с естественных и улучшенных луговых земель. Недостающее их количество планируют производить за счет многолетних трав на пахотных землях. Определяют также тот объем зеленых кормов, который дадут луговые земли для выпаса (естественные, улучшенные и орошаемые). При этом пользуются данными закрепления этих земель за фермами и группами сельскохозяйственных животных (табл. 5.2).

Часть недостающих зеленых кормов может быть обеспечена за счет посевов промежуточных и пожнивных культур, под которые занимают до 10–15 % пахотных земель, а остальная потребность – за счет многолетних трав. Для обоснования состава и площадей культур на зеленый корм по хозяйству и его подразделениям целесообразно разработать зеленый конвейер.

В случае, когда общая площадь посевов по хозяйству окажется меньше проектной площади пахотных земель, расширяют посевы более ценных и рентабельных культур с учетом специализации производства, конъюнктуры рынка и природных условий. При недостатке проектной площади корректируют заказ на продажу продукции, поголовье скота, рационы кормления или другие исходные показатели.

При расчете посевных площадей, структуры и валовых сборов продукции по подразделениям обычно возникает их несогласованность с площадями пахотных земель. В этом случае соответственно уменьшают или увеличивают заказы на ее продажу, получение семян, площади технических или других культур, т. е. перераспределяют производство продукции растениеводства между подразделениями. Однако при этом целесообразно сохранить расчетные площади грузоемких кормовых культур с целью приближения их к местам потребления продукции, учесть сложившуюся специализацию производственных подразделений, их трудообеспеченность, качество почв и другие факторы.

Эффективность трансформации, улучшения и изменения соотношения земель на перспективу характеризуют по следующим показателям: приросту валовой продукции, увеличению чистого дохода, срокам окупаемости капитальных затрат, норме рентабельности и др. Расчеты ведут по видам трансформируемых и улучшенных земель.

Прирост валовой продукции (в натуральном и стоимостном выражении) и чистого дохода определяют как разность соответствующих величин после и до трансформации и улучшения земель. При расчете прироста стоимости валовой продукции учитывают площади сельскохозяйственных культур и земель после и до трансформации и улучшения, их

соответствующую урожайность и стоимость единицы продукции.

Размер чистого дохода получается как разница между стоимостью прироста валовой продукции и издержками производства.

Ориентировочный срок окупаемости капитальных вложений ( $T$ , лет) устанавливают по формуле

$$T = \frac{K}{\Delta d} + 0,5(t+1), \quad (5.1)$$

где  $K$  – капитальные вложения на трансформацию и улучшение земель, тыс. руб.;

$\Delta d$  – прирост чистого дохода, тыс. руб.;

$t$  – время нахождения земель в мелиоративной подготовке, лет.

К капитальным вложениям относят затраты на осушение, орошение, культуртехнические мероприятия, рекультивацию, распашку, внесение удобрений, залужение и др. Определяют их по укрупненным нормативам на 1 га площади.

Норму рентабельности ( $H$ , %) исчисляют как отношение чистого дохода ( $D$ , тыс. руб.) к издержкам производства ( $C$ , тыс. руб.):

$$H = \frac{D \cdot 100}{C}. \quad (5.2)$$

Дополнительно анализируют, насколько проектируемое соотношение пахотных, луговых земель, земель под лесом и водой соответствует требованиям экологизации землепользования.

Целесообразно также учитывать изменения качества сельскохозяйственных земель, характеризующиеся повышением баллов бонитета почв и экономической оценки, защищенности от эрозии, укрупнением и улучшением конфигурации контуров, сокращением удаленности массивов пахотных и луговых земель от хозяйственных центров (табл. 5.5).

Таблица 5.5. Показатели организации земель

Показатели	На год составления проекта	По проекту	В % к исходному году
1	2	3	4
Общая площадь, га Площадь сельхозземель, га В т. ч.: пахотных земель под постоянными культурами луговых			

1	2	3	4
Структура земель, %: освоенность распаханность лесистость			
Коэффициент использования земель для сельхозцелей			
Осушение земель, га: пахотных			
луговых			
Орошение земель, га			
Облесение песков, га			
Расчистка земель от кустарника, га			
Количество контуров земель: пахотных			
луговых			
Средняя площадь контура земель, га: пахотных			
луговых			

## 5.2. Анализ и эколого-технологическая характеристика рабочих участков

Предварительное формирование рабочих участков проводят в процессе подготовительных работ с учетом сведений о типе и гранулометрическом составе почв, степени окультуренности, эродированности земель, площади контуров и других факторов.

С учетом намеченных мероприятий по трансформации земель, установленного их состава и структуры размещают границы рабочих участков, обосновывают целесообразность совмещения их с границами топографических контуров. По сформированным рабочим участкам устанавливают основные экологические и технические показатели (табл. 5.6).

Нумерация рабочих участков производится сквозная по хозяйству в разрезе производственных подразделений. Площади сформированных рабочих участков определяются с точностью до 0,1 га.

Данные о типе почв, степени увлажнения, мелиоративном состоянии, гранулометрическом составе, каменистости, эродированности определяют по почвенной карте и другим материалам обследований и изысканий.

Таблица 5.6. Эколого-технологическая характеристика рабочих участков

Номер рабочего участка	Площадь рабочего участка, га	Тип почв и степень увлажненности (мелиоративное состояние)	Гранулометрический состав	Каменистость, м <sup>3</sup> /га	Степень эродированности	Длина гона, м	Угол склона, град	Конфигурация	Удельное сопротивление почв, КПа	Удаленность, км	
										от центра бригады	от центра хозяйства
<b>Бригада 1</b>											
<b>Бригада 2</b>											

Для характеристики степени завалуненности рабочих участков применяется следующая градация [11] (м<sup>3</sup>/га):

- 1-я – завалуненность отсутствует, менее 5;
- 2-я – слабая, 5–15;
- 3-я – средняя, 15–25;
- 4-я – сильная, 25–40;
- 5-я – очень сильная, более 40.

По степени эродированности выделяют неэродированные, слабо-, средне- и сильноэродированные рабочие участки.

Длину рабочего гона в прямоугольных полях определяют путем измерения на плане. В полях непрямоугольной, сложной конфигурации, а также при наличии вкрапленных контуров длину гона устанавливают с помощью линейной палетки.

Палетку накладывают на план таким образом, чтобы крайние границы участка находились по возможности на середине расстояния между двумя смежными линиями палетки. Аналогичное требование предъявляется и по отношению к границам вкрапленных контуров.

Подсчитав общее количество пересечений границ участка и границ вкрапленных контуров с линиями палетки, среднюю длину гона при работе палеткой с четырехмиллиметровым базисом (масштаб 1:10 000) находят по следующей формуле [11]:

$$l = \frac{1000P}{2n}, \quad (5.3)$$

где  $l$  – средняя длина гона на участке, м;

$P$  – площадь участка, га;

$n$  – число пересечений линий палетки с границами рабочего участка и вкрапленных контуров.

Средний угол склона запроектированного рабочего участка определяют по направлению основной обработки с помощью графика заложений.

Общая характеристика конфигурации рабочих участков дается цифровыми индексами от 1 до 5 посредством сравнения конфигурации рабочего участка с типичными фигурами [11].

Прямоугольникам и трапециям со скошенностью сторон не более  $10^\circ$  присваивается индекс 1; трапециям со скошенностью сторон более  $10^\circ$  – 2; треугольникам и близким к ним фигурам – 3; участкам овальной формы – 4; участкам со сложной конфигурацией границ – индекс 5.

Почвы различного гранулометрического состава обуславливают разное удельное сопротивление, от которого зависит производительность машинно-тракторных агрегатов. Удельное сопротивление почв определяют согласно прил. 24.

Для оценки местоположения рабочих участков по плану землепользования измеряют расстояния от них до центров производственных подразделений по дорогам, обеспечивающим наиболее удобную связь.

Общее расстояние исчисляется как эквивалентное ( $R_3$ ), учитывающее качество транспортных путей, по формуле

$$R_3 = \sum_{l=1}^n r_l k_l, \quad (5.4)$$

где  $r_l$  – расстояние по  $l$ -му транспортному пути, км;

$k_l$  – коэффициент, учитывающий качество  $l$ -го транспортного пути.

Значение  $k_l$  принимается для целины (от центра участка до дороги) равным 2,5; естественных грунтовых дорог – 1,8; улучшенных грунтовых – 1,5; гравийных, булыжных – 1,2; асфальтобетонных, бетонных дорог – 1,0 [10].

Расчет эквивалентных расстояний выполняют в табл. 5.7.

Сформированные рабочие участки служат в качестве первичных территориальных единиц для учета, сравнительной оценки и организации рационального использования сельскохозяйственных земель.

**Таблица 5.7. Ведомость расчета эквивалентных расстояний  
от хозяйственных центров до рабочих участков**

Но- мер рабо- че- го участ- ка	Пло- щадь участ- ка, га	Измеренное расстояние до хозцентра производственного подразделения, км				Общее эквива- лентное расстояние (с учетом коэффици- ентов), км	
		по по- лю	по дорогам				
			грунтовым		гравий- вий- ным		асфаль- тирован- ным
			есте- ствен- ным	улуч- шенным			

### **5.3. Оценка сравнительной пригодности рабочих участков для возделывания сельскохозяйственных культур**

Предварительная оценка участков выполняется по трем группам факторов: пригодности различных групп почв для возделывания основных сельскохозяйственных культур, технологическим свойствам земель, экологическим условиям [17].

Первая группа факторов определяет в основном почвенное плодородие и соответственно обуславливает уровень продуктивности земель. Главные из них – тип и гранулометрический состав почвы, подстилающие породы, степень увлажнения, мелиоративное состояние (прил. 25).

Вторая группа факторов обуславливает дифференциацию затрат и потерь продукции в зависимости от технологических условий и удаленности рабочих участков от хозяйственных центров (прил. 26).

Третья группа факторов учитывает природоохранные ограничения для возделывания сельскохозяйственных культур с целью предотвращения деградации и загрязнения почв и вод (прил. 27).

Оценка рабочих участков ведется по четырехбалльной шкале в пределах от 0 до 3 баллов. Участки, не пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур, оцениваются в 0 баллов, малопригодные – 1, пригодные – 2 и наиболее пригодные – 3 балла.

Окончательный обобщенный балл участка для данной культуры принимают равным минимальному баллу, полученному в результате оценок по названным выше факторам, и отражают в табл. 5.8.

Таблица 5.8. Сравнительная пригодность рабочих участков для возделывания сельскохозяйственных культур

Номер рабочего участка	Площадь участка, га	Оценка участков по культурам, балл									Номер эколого-технологической группы
		Озимые	Яровые	Зернобобовые	Картофель	Лен	Корнеплоды	Кукуруза	Однолетние травы	Многолетние травы	

Для организации рационального использования земель вообще, установления состава культур и комплекса агротехнических мероприятий в частности производят объединение рабочих участков в эколого-технологические группы по обобщенному показателю – степени их пригодности для возделывания основных сельскохозяйственных культур.

По каждой группе участков приводят состав сельскохозяйственных культур, которые могут на них возделываться (табл. 5.9).

Таблица 5.9. Эколого-технологическая группировка рабочих участков

Номер группы	Краткая характеристика					Рекомендуемый состав культур
	Площадь, га	Процент к площади подразделения	Преобладающая почвенная разновидность	Средневзвешенный показатель		
				Длина гона, м	Удаленность от хозцентра подразделения, км	

#### 5.4. Экономическая оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам

При наличии материалов внутрихозяйственной экономической оценки земель группировку рабочих участков производят по величине расчетного чистого дохода при возделывании на них различных культур. Если такие материалы отсутствуют, то совокупную экономическую информацию об участках можно получить в результате их оценки по эффективности возделывания сельскохозяйственных культур, выраженной в виде условного дохода ( $D_{ij}$ ). При этом виды затрат, которые не зависят от пространственного размещения посевов, технологических свойств и плодородия земель, в условном доходе не учитывают.

Величину условного дохода  $i$ -й культуры на  $j$ -м участке ( $D_{ij}$ ) в рублях на 1 га пахотных земель рассчитывают по формуле

$$D_{ij} = \frac{Y_{ix} k_{pi} B_{ij} C_i (1 - d_{ij} k_i)}{B_{ix}} - T_{nij} - T_{rij} - T_{lij} - T_{tij} - B_{вrij} - T_{nij}, \quad (5.5)$$

где  $Y_{ix}$  – планируемая в хозяйстве урожайность  $i$ -й сельскохозяйственной культуры, т/га;

$k_{pi}$  – поправочный коэффициент, учитывающий влияние предшественника  $p$  на урожайность  $i$ -й культуры;

$B_{ix}$  – средневзвешенный балл пахотных земель по  $i$ -й сельскохозяйственной культуре по хозяйству;

$B_{ij}$  – балл пахотных земель  $j$ -го рабочего участка по  $i$ -й сельскохозяйственной культуре;

$C_i$  – закупочная цена 1 т  $i$ -й сельскохозяйственной культуры, руб/т;

$d_{ij}$  – доля пахотных земель, уплотненных при возделывании  $i$ -й сельскохозяйственной культуры ходовыми аппаратами машинно-тракторных агрегатов, в общей площади  $j$ -го рабочего участка;

$k_i$  – коэффициент снижения урожайности  $i$ -й сельскохозяйственной культуры в связи с уплотнением почвы машинно-тракторными агрегатами;

$T_{nij}$  – затраты на внутрислоевые работы при возделывании  $i$ -й сельскохозяйственной культуры на  $j$ -м рабочем участке, руб/га;

$T_{rij}$ ,  $T_{lij}$ ,  $T_{tij}$  – транспортные расходы на перевозку грузов, людей и перегоны техники при возделывании одного гектара  $i$ -й сельскохозяйственной культуры на  $j$ -м рабочем участке, руб/га;

$B_{вrij}$  – условная стоимость непроизводительно потерянного времени на проезды и переходы работников полеводства при возделывании  $i$ -й сельскохозяйственной культуры на  $j$ -м рабочем участке, руб/га;

$T_{nij}$  – затраты на поддержание бездефицитного баланса гумуса при возделывании  $i$ -й сельскохозяйственной культуры на  $j$ -м рабочем участке, руб/га.

Поправочный коэффициент  $k_{pi}$  вводится в расчеты на стадии размещения сельскохозяйственных культур во времени по рабочим участкам в зависимости от предшественника.

Средневзвешенный балл пахотных земель по  $i$ -й сельскохозяйственной культуре по хозяйству определяют по формуле

$$B_{ix} = \frac{\sum B_{ij} P_j}{\sum P_j}, \quad (5.6)$$

где  $B_{ij}$  – балл пахотных земель по  $i$ -й сельскохозяйственной культуре для  $j$ -го рабочего участка;

$P_j$  – площадь  $j$ -го рабочего участка, га.

Долю пахотных земель, уплотненных ходовыми аппаратами машинно-тракторных агрегатов при выполнении отдельных технологических операций, в общей площади рабочего участка определяют по формуле

$$d_{ij} = q + \frac{2b^1 n_b (1 - q)}{L_j}, \quad (5.7)$$

где  $q$  – коэффициент, учитывающий отношение суммы ширины следов ходовых аппаратов машинно-тракторных агрегатов к ширине участка;

$b^1$  – ширина захвата агрегата, м;

$n_b$  – число проходов агрегата при обработке поворотной полосы;

$L_j$  – длина гона  $j$ -го рабочего участка, м.

Расчет общей доли уплотненной пашни при возделывании основных сельскохозяйственных культур выполняют по следующим рабочим формулам:

$$\text{для яровых зерновых} \quad d_{ярj} = 0,37 + \frac{40,8}{L_j}; \quad (5.8)$$

$$\text{для озимых зерновых} \quad d_{озj} = 0,363 + \frac{40}{L_j}; \quad (5.9)$$

$$\text{для льна} \quad d_{лj} = 0,233 + \frac{49,7}{L_j}, \quad (5.10)$$

где  $L_j$  – длина гона  $j$ -го рабочего участка, м.

Составляющие формулы (5.5) могут быть представлены в денежном или энергетическом выражениях. Формулы для расчета показателей затрат на внутриполевые работы, транспортные расходы на перевозку грузов, людей, перегоны техники, непроизводительно потерян-

ного времени на переезды и переходы работников, а также затрат на поддержание бездефицитного баланса гумуса в денежном исчислении приведены ниже, а в энергетических критериях – в подразделе 5.5.

Непроизводительные затраты на внутрислоевые работы при возделывании  $i$ -й сельскохозяйственной культуры на  $j$ -м рабочем участке, обусловленные холостыми заездами и поворотами машинно-тракторных агрегатов, рассчитывают по формуле

$$T_{nij} = a + \frac{b}{L_j}, \quad (5.11)$$

где  $a, b$  – расчетные коэффициенты;

$L_j$  – то же, что в формуле (5.7).

Транспортные расходы на внутрислоевые перевозки грузов рассчитывают по формуле

$$T_{rij} = (a_1 R_j + b_1) Q_i, \quad (5.12)$$

где  $a_1, b_1$  – расчетные коэффициенты;

$Q_i$  – объем перевозимых грузов в пересчете на грузы 1-го класса по  $i$ -й сельскохозяйственной культуре, т;

$R_j$  – расстояние до  $j$ -го рабочего участка, км.

Транспортные затраты на перевозку людей определяют по формуле

$$T_{lij} = \frac{F_i n_1 B (a_2 R_j + b_2)}{E \alpha \gamma}, \quad (5.13)$$

где  $F_i$  – затраты времени на возделывание  $i$ -й сельскохозяйственной культуры, чел.-дн.;

$n_1$  – количество переездов работников, в день;

$B$  – грузоподъемность автомобиля, т;

$a_2, b_2$  – расчетные коэффициенты;

$E$  – коэффициент использования вместимости автомобиля;

$\alpha$  – коэффициент использования пробега автомобиля;

$\gamma$  – количество людей, перевозимых на одной машине, чел.;

$R_j$  – то же, что и в формуле (5.12).

Расходы на холостые перегоны техники определяют по формуле

$$T_{tij} = \frac{V_i n_2 R_j c}{WK_s}, \quad (5.14)$$

где  $V_i$  – объем механизированных работ, выполняемых при возделывании 1 га  $i$ -й сельхозкультуры, усл. эт. га;

$n_2$  – количество переездов агрегатов в смену;

$R_j$  – то же, что в формуле (5.12);

$c$  – стоимость перегона техники на 1 км, руб.;

$W$  – средняя выработка одного агрегата в смену, усл. эт. га пашни;

$K_s$  – коэффициент сменности работы агрегатов.

Условная стоимость потеряннного времени на непроизводительные переезды и переходы работников при возделывании  $i$ -й сельскохозяйственной культуры на  $j$ -м рабочем участке устанавливается по формуле

$$B_{вpij} = F_i n_1 c_1 \left( \frac{R_j}{v} + t \right), \quad (5.15)$$

где  $F_i$ ,  $n_1$ ,  $R_j$  – то же, что в формуле (5.13);

$c_1$  – стоимость 1 чел.-ч работы, руб.;

$v$  – средняя скорость передвижения автомобиля, км/ч;

$t$  – время, затрачиваемое на переходы к транспортному средству, посадку и высадку, ч.

Затраты на поддержание бездефицитного баланса гумуса определяют по формуле

$$T_{zij} = (a_3 + b_3 R_j) Z_{ij} + c_2 Z_{ij}, \quad (5.16)$$

где  $a_3$ ,  $b_3$  – расчетные коэффициенты;

$R_j$  – то же, что в формуле (5.12);

$Z_{ij}$  – объем органических удобрений, необходимый для поддержания бездефицитного баланса гумуса при возделывании  $i$ -й сельскохозяйственной культуры на  $j$ -м участке, т;

$c_2$  – стоимость вносимых органических удобрений, руб/т.

Числовые значения расчетных коэффициентов и других параметров формул (5.11)–(5.16) выдаются студенту преподавателем с учетом изменения закупочных цен, тарифов, расценок и технологий. Составляющие формул, связанные с принимаемыми проектными решениями,

определяются студентом в процессе выполнения задания.

Номера, площади и удаленность рабочих участков выбираются из табл. 5.6.

Показатели урожайности сельскохозяйственных культур определяются по материалам подготовительных работ.

Коэффициент снижения урожайности на уплотненных почвах в зависимости от культуры принимают равным в пределах 0,2–0,5.

Исходный бонитет почв рабочего участка определяется по шкале оценочных баллов пахотных почв (прил. 28). В исходный бонитет вводятся поправочные коэффициенты на эродированность, завалуненность, контурность видов земель (прил. 29–31).

Объем грузоперевозок устанавливается по формуле

$$Q_{ij} = Y_{ij}k_n + Q_{vi}, \quad (5.17)$$

где  $Y_{ij}$  – выход основной и побочной продукции  $i$ -й сельскохозяйственной культуры на  $j$ -м рабочем участке, т/га;

$k_n$  – коэффициент перевода к грузам 1-го класса;

$Q_{vi}$  – вес удобрений, вносимых под  $i$ -ю сельскохозяйственную культуру, кроме учтенных в формуле (5.16), т/га.

Коэффициент перевода к грузам 1-го класса принимается в зависимости от вида груза из прил. 33.

Объем грузоперевозок с 1 га по каждой сельскохозяйственной культуре определяется отдельно. При этом в объем перевозимых грузов включают урожайность культур с 1 га, объем побочной и сопряженной продукции (прил. 37), а также количество вносимых на 1 га посева той или иной культуры органических и минеральных удобрений.

Число дней на возделывание сельскохозяйственных культур характеризует трудоемкость технологии выращивания растениеводческой продукции (прил. 34).

Объем механизированных работ показывает плотность тракторных работ на 1 га посева сельскохозяйственных культур (прил. 35).

Результаты расчетов заносятся в табл. 5.10.

Таблица 5.10. Агротехническая характеристика рабочих участков

Номер рабочего участка	Площадь рабочего участка, га	Удаленность от центра, км	Длина гона, м	Балл бонитета рабочих участков по сельскохозяйственным культурам								
				Озимые зерновые	Яровые зерновые	Зернобобовые	Картофель	Технические	Кукуруза на силос	Корнеплоды	Однолетние травы	Многолетние травы
<b>Бригада 1</b>												
<b>Бригада 2</b>												

Расчет экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам осуществляется в программе «Zempro» на ПЭВМ, а результаты сводятся в матрицу (табл. 5.11).

Таблица 5.11. Матрица условного дохода от возделывания основных сельскохозяйственных культур по рабочим участкам

Номер рабочего участка	Площадь рабочего участка, га	Условный доход по сельхозкультурам, руб/га									
		Озимые	Яровые	Зернобобовые	Корнеплоды	Картофель	Технические	Кукуруза на силос	Однолетние травы	Многолетние травы	
<b>Бригада 1</b>											
<b>Бригада 2</b>											

Полученная матрица является исходной для обоснования организации системы севооборотов и размещения посевов сельскохозяйственных культур.

### 5.5. Установление энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам

Оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур при различном их территориальном размещении осуществляется также на основе энергетического подхода. В качестве измерителя энергоемкости производства принимается расход энергии (Дж) на единицу площади возделываемой сельскохозяйственной культуры, что позволяет дифференцированно устанавливать эффективность прямых и овеществленных материально-энергетических затрат.

Условная энергетическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам при бездефицитном балансе гумуса представляет собой разность между выходом энергии, содержащейся в урожае ( $\mathcal{E}_v$ ), и затратами на его получение, транспортировку и т. п. ( $\mathcal{E}_3$ ) и определяется по формуле

$$D_{ij} = \mathcal{E}_v - \mathcal{E}_3, \quad (5.18)$$

В развернутом виде выражение (5.18) содержит те же самые составляющие, что и формула (5.5), однако вместо денежных показателей здесь используются энергетические.

Энергозатраты на внутрислоновые работы представляют собой сумму прямых и овеществленных затрат по технологическим операциям. Производительность машинно-тракторных агрегатов и расход топлива, а соответственно и энергии на внутрислоновых работах зависят от длины гона, угла склона, каменистости, удельного сопротивления почв рабочего участка. Затраты энергии для определенной технологии можно определить по следующим зависимостям [14]:

для озимых зерновых

$$\mathcal{E}_{озj} = 8574 + 650 \cdot h + 151 \cdot z - 3,53 \cdot l + 285 \cdot r + 38,5 \cdot g + 6,6 \cdot f; \quad (5.19)$$

для яровых зерновых

$$\mathcal{E}_{яpj} = 7704 + 582 \cdot h + 135 \cdot z - 3,17 \cdot l + 261 \cdot r + 34,2 \cdot g + 5,4 \cdot f; \quad (5.20)$$

для картофеля

$$\mathcal{E}_{kj} = 14142 + 1069 \cdot h + 248 \cdot z - 5,81 \cdot l + 479 \cdot r + 62,8 \cdot g + 9,9 \cdot f; \quad (5.21)$$

для льна

$$\mathcal{E}_{lj} = 6836 + 517 \cdot h + 120 \cdot z - 2,82 \cdot l + 232 \cdot r + 30,5 \cdot g + 4,8 \cdot f; \quad (5.22)$$

для корнеплодов

$$\mathcal{E}_{кдi} = 11482 + 868 \cdot h + 202 \cdot z - 4,72 \cdot l + 389 \cdot r + 51,0 \cdot g + 8,0; \quad (5.23)$$

для кукурузы

$$\mathcal{E}_{ккi} = 8460 + 709 \cdot h + 162 \cdot z - 3,51 \cdot l + 243 \cdot r + 41,0 \cdot g + 3,1 \cdot f; \quad (5.24)$$

для однолетних трав

$$\mathcal{E}_{одi} = 5608 + 424 \cdot h + 98 \cdot z - 2,3 \cdot l + 190 \cdot r + 24,9 \cdot g + 3,9 \cdot f; \quad (5.25)$$

для многолетних трав

$$\mathcal{E}_{мнi} = 6651 + 503 \cdot h + 117 \cdot z - 2,73 \cdot l + 225 \cdot r + 29,5 \cdot g + 4,6 \cdot f; \quad (5.26)$$

где  $\mathcal{E}$  – энергозатраты на внутривоспользовательские работы, МДж;

$h$  – угол склона, град;

$z$  – степень изрезанности полей препятствиями, %;

$l$  – длина гона, м;

$r$  – класс сложности конфигурации;

$g$  – удельное сопротивление почв, кПа;

$f$  – каменистость, м<sup>3</sup>/га.

Энергетические затраты на транспортные работы по перевозке грузов ( $\mathcal{E}_{гij}$ ), перевозке людей ( $\mathcal{E}_{лij}$ ), на перегоны техники ( $\mathcal{E}_{тij}$ ) складываются из затрат топлива (прямые энергозатраты) и амортизации энергоемкости транспортных средств (овеществленные затраты). Рабочие формулы для расчета энергетических затрат с использованием выражений (5.12–5.14) имеют следующий вид:

$$\mathcal{E}_{гij} = 20Q_{ij}R_j, \quad (5.27)$$

$$\mathcal{E}_{лij} = 10F_iR_i, \quad (5.28)$$

$$\mathcal{E}_{тij} = 6,7V_iR_i, \quad (5.29)$$

где  $R_j$  – расстояние перевозки до  $j$ -го рабочего участка, км;

$Q_{ij}$  – объем грузоперевозок (в пересчете на грузы 1-го класса) по  $i$ -й сельскохозяйственной культуре с  $j$ -го рабочего участка, т;

$F_i$  – затраты времени на возделывание  $i$ -й сельскохозяйственной культуры, чел.-дн.;

$V_i$  – объем механизированных работ, выполняемых при возделывании 1 га  $i$ -й сельскохозяйственной культуры, усл. эт. га.

Рабочая формула определения потерянной энергии, обусловленной

непроизводительно затраченным временем на переходы и переезды работников, связанных с обслуживанием территории, при энергетическом эквиваленте затрат живого труда (для легкой категории работ) 0,9 МДж/чел.-ч, выразится уравнением

$$\mathcal{E}_{\text{вр}ij} = F_i (0,03R_j + 0,2), \quad (5.30)$$

где  $F_i, R_j$  – то же, что и в формуле (5.28).

Энергетические затраты на поддержание бездефицитного баланса гумуса слагаются из энергии топлива, потраченной на транспортировку органических удобрений, их внесение, а также овеществленной в них энергии, которая определена исходя из энергетического эквивалента 0,4 МДж на 1 кг удобрений.

Так как потери 1 ц гумуса компенсируются 12,5 ц подстилочного навоза [17], рабочая формула расчета энергозатрат на поддержание бездефицитного баланса гумуса имеет следующий вид:

$$\mathcal{E}_{\text{н}ij} = (22 + 7,6R_j)Z_{ij} + 400Z_{ij}, \quad (5.31)$$

где  $R_j$  – то же, что и в формуле (5.26);

$Z_{ij}$  – объем органических удобрений, необходимый для поддержания бездефицитного баланса гумуса при возделывании  $i$ -й сельскохозяйственной культуры на  $j$ -м участке, т/га.

Значение величины  $Z_{ij}$  определяется по формуле

$$Z_{ij} = 1,25 (b'_i x_i - a'_i) k_j, \quad (5.32)$$

где  $b'_i, a'_i$  – эмпирические коэффициенты;

$x_i$  – урожайность  $i$ -й сельскохозяйственной культуры, т/га;

$k_j$  – поправочный коэффициент за гранулометрический состав почв [17].

Значения коэффициентов  $a'_i$  и  $b'_i$  соответственно составят: для озимых зерновых – 0,25 и 0,195; яровых зерновых – 0,38 и 0,522; картофеля – 0,14 и 1,147; льна (семян) – 0,94 и 0,06; кормовых корнеплодов – 0,1 и 0,757; кукурузы на силос – 0,08 и 0,884; однолетних трав – –0,01 и 0,44; многолетних трав – 0,02 и 0,687.

В случае если на определенном участке предшественником являются однолетние или многолетние травы, растительные остатки которых позволяют не только компенсировать вынос гумуса, но и ведут к его накоплению, то формула (5.31) примет вид

$$\mathcal{E}_{\text{н}ij} = (22 + 7,6 R_j) Z_{ij} + 40025 (b'_i x_i - a'_i + b'_T \cdot x_T - a'_T) k_j, \quad (5.33)$$

где  $x_T$  – урожайность многолетних или однолетних трав, т/га;

$b'_T, a'_T$  – коэффициенты формулы (5.32) для трав;

$k_j, x_i, b'_i, a'_i$  – то же, что в формуле (5.32).

Подготовка исходных данных для расчета энергетического эффекта возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам с использованием приведенных выше формул включает установление показателей урожайности культур, их энергосодержания (прил. 36), объема грузоперевозок, затрат труда на возделывание 1 га посева сельскохозяйственных культур (чел.-дн.), объема механизированных работ. По каждому рабочему участку определяются также его площадь, расстояние от хозцентра, длина гона, поправочный коэффициент за гранулометрический состав, код предшественника, угол склона, удельное сопротивление, каменистость и оценочные баллы почвенно-экологической бонитировки с учетом поправочных коэффициентов.

Показатели площадей, удаленности рабочих участков, длины гона, угла склона, удельного сопротивления и каменистости выбираются из данных эколого-технологической характеристики (табл. 5.6).

В величину потерь гумуса вводится поправка за гранулометрический состав почв (прил. 32).

Для выполнения расчетов предшественники по участкам кодируются следующим образом: озимым зерновым присваивается значение, равное 1, яровым зерновым – 2, зернобобовым – 3, картофелю – 4, льну – 5, кормовым корнеплодам – 6, кукурузе – 7, однолетним травам – 8, многолетним травам – 9. Расчет условной энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам производится по программе «Zempro» на ПЭВМ. Исходные данные по рабочим участкам и культурам, необходимые для выполнения расчетов, сводят в табл. 5.10, 5.12.

Таблица 5.12. Технологическая характеристика рабочих участков

Площадь, га	Расстояние до рабочего участка, км	Длина гона, м	Коэффициент потерь гумуса за гранулометрический состав почв	Номер предшественника	Угол склона, град	Удельное сопротивление, кПа	Каменистость, м <sup>3</sup> /га

Результатом расчетов является матрица (см. табл. 5.11), а также

файл для размещения посевов с помощью программы «Zempro».

Данная матрица необходима для обоснования системы севооборотов или ежегодного размещения посевов по рабочим участкам.

## **Лабораторная работа 6. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕВООБОРОТОВ**

**Цель работы:** овладение методикой разработки и обоснования системы севооборотов с учетом социально-экономических, организационно-хозяйственных, технических, экологических и других требований.

### **Содержание работы:**

1. Обоснование организации севооборотов.
2. Проектирование системы севооборотов.
3. Размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам.
4. Оценка вариантов организации системы севооборотов.

### **Исходные данные.**

1. Материалы комплексного обследования и агроэкологического зонирования территории сельскохозяйственной организации.
2. Матрица экономической (энергетической) эффективности возделывания сельскохозяйственных культур.
3. Площади посева сельскохозяйственных культур.
4. План земельного участка сельскохозяйственной организации (два экземпляра) с данными размещения производственных подразделений, хозяйственных центров, основных дорог и существующей организации земель.

### **Представляемые материалы:**

- 1) расчет площадей севооборотов, полей и схемы чередования культур;
- 2) проектируемое размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам;
- 3) расчет среднегодового условного дохода или выхода энергии по вариантам организации севооборотов;
- 4) проект внутривоспользовательного землеустройства (два варианта);
- 5) пояснительная записка.

## **6.1. Обоснование организации севооборотов**

Возделываемые на пахотных землях сельскохозяйственные культуры различаются по хозяйственному назначению, технологии возделывания, требованиям к природной среде, трудоемкости, грузоемкости,

энергоёмкости. Неодинаковы также участки земель по почвам, рельефу, водному режиму, компактности, удаленности от хозяйственных центров и другим показателям. Все это обуславливает необходимость тщательного выбора формы севооборотов (во времени и пространстве или только во времени), обоснования их типов и видов, количества и площадей, состава и чередования культур, размещения их на местности и закрепления за производственными коллективами.

Размещаемые севообороты и посевы сельскохозяйственных культур должны обеспечить планируемое производство продукции растениеводства; эффективное использование плодородия земель и вносимых удобрений; защиту почв от эрозии и истощения; повышение их окультуренности и плодородия; приближение грузоемких культур к местам потребления их продукции и снижение тем самым расходов на перевозку грузов, людей и перегоны техники; максимальный учет рельефа местности, почвенных разновидностей и конфигурации пахотных массивов с целью получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, наилучшего использования техники и охраны земель. Севообороты и их поля должны включать наименьшее число отдельно обрабатываемых участков, а состав и чередование культур в них способствовать максимальному производству сельскохозяйственной продукции при минимальных затратах труда и средств.

В ходе обоснования организации системы севооборотов и размещения посевов сельскохозяйственных культур на альтернативной основе могут возникнуть варианты как с традиционными севооборотами, которые представлены едиными более или менее компактными массивами или мозаичным расположением отдельных полей на территории землепользования, так и ежегодным размещением посевов по эколого-технологическим однородным рабочим участкам с учетом предшественников культур и фитосанитарных требований (сроков возврата посевов культуры на прежнее место).

Участки земель, подверженные сильной эрозии или радиоактивному загрязнению, выделяются под почвозащитные или другие специальные севообороты с соответствующим набором сельскохозяйственных культур.

В зависимости от конкретных условий хозяйства система севооборотов может строиться на основе чередования культур во времени в границах рабочих участков (или их групп) или чередования культур во времени и пространстве (по полям и годам), а также включать комбинацию этих форм.

Решение вопросов организации севооборотов в зависимости от местных условий возможно по трем направлениям.

1. Если почвенный покров территории хозяйства сравнительно однороден, а выделенные агроэкологические группы участков имеют значительные площади, позволяющие организовать рациональные по размеру севообороты, то такие группы можно принять в качестве севооборотных массивов и разместить на них поля с чередованием культур, рекомендуемых для возделывания на этих землях. Поля формируются здесь из рабочих участков с учетом планируемых посевных площадей и структуры посевов.

2. При достаточно пестром почвенном покрове земельного участка хозяйства и сравнительно небольших площадях выделенных групп участков задача размещения севооборотов решается в следующем порядке. С учетом ведущих наиболее ценных сельскохозяйственных культур подбираются рациональные схемы чередования посевов и рассчитываются площади соответствующих севооборотов. С использованием данных группировки и матриц условной доходности или энергетической эффективности, а также с учетом эффективности возделывания основных сельскохозяйственных культур подбираются по ним рабочие участки, суммарная площадь которых равняется рассчитанному севообороту. Из выбранных рабочих участков формируются поля. В результате севооборот может быть представлен не единым земельным массивом, а мозаичным размещением полей и рабочих участков.

3. В условиях пестроты и контрастности почвенного покрова, различий характера и состояния увлажнения, степени окультуренности земель, разнообразия форм рельефа, пространственных характеристик территории, а также при частых климатических аномалиях и изменениях экономических условий сельскохозяйственного производства (конъюнктура рынка, реорганизация форм хозяйствования, интенсивное освоение и улучшение земель и др.) целесообразно проектировать севообороты в границах отдельных рабочих участков с чередованием культур во времени. При этом учитывается группировка рабочих участков, данные матрицы условной доходности (энергетической эффективности), планируемые посевные площади, предшественники сельскохозяйственных культур и фитосанитарные требования. Размещение посевов сельскохозяйственных культур выполняется по самой рентабельной культуре на рынке продуктов земледелия. При этом в первую очередь размещаются посевы по самым энергетически эффективным участкам.

В зависимости от форм организации производства конкретных сельскохозяйственных организаций размещение севооборотов и посевов сельскохозяйственных культур может вестись в границах производственных подразделений или хозяйства в целом.

## **6.2. Проектирование системы севооборотов**

При выборе типов и видов севооборотов в хозяйстве учитываются: специализация хозяйства и подразделений; тип содержания и кормления скота; концентрация поголовья; структура сельскохозяйственных земель и их качество; территориальное размещение массивов пахотных земель и степень освоения севооборотов; наличие эродированных земель и др.

Выделяют три типа севооборотов: полевые; кормовые (прифермские и сенокосно-пастбищные); специальные. В основу деления положено производство растениеводческой продукции.

К полевым относят севообороты, в которых полевые культуры высевают на площади, превышающей 50 % отведенного массива. На проектирование полевых севооборотов наибольшее влияние оказывают почвенные условия, сложившееся и перспективное расселение, организационно-хозяйственная структура, размеры пахотных массивов, набор полевых культур, энерговооруженность и организация труда в полеводстве. Полевые севообороты на суглинистых и супесчаных почвах при большом наборе культур с многолетними травами проектируют 7–9-польными, на песчаных почвах и рыхлых супесях – 4–6-польными (прил. 35) и т. д.

Основу проектирования кормовых севооборотов составляет важное экономическое требование: близость производства кормов к месту потребления. Поэтому их вводят вблизи животноводческих ферм и комплексов для обеспечения животных сочными и зелеными кормами. В прифермские севообороты включаются малотранспортабельные и требовательные к почвенным условиям культуры (корнеплоды, травы на зеленый корм, силосные и т. д.). Сенокосно-пастбищные севообороты проектируются на менее продуктивных пахотных землях, осваиваемых минеральных и торфяно-болотных землях.

К специальным относят севообороты, в которых выращиваются сельскохозяйственные культуры с повышенной требовательностью к почвам, рельефу, водному режиму либо возделываемые по сложной технологии. Это в основном овощные севообороты.

Для предупреждения водной и ветровой эрозии применяют почвозащитные севообороты с многолетними травами. Кроме многолетних трав в них выращивают и однолетние культуры сплошного сева (зерновые и кормовые), вводят пожнивные, поукосные и подсевные культуры.

При выполнении задания разработка вариантов системы севооборотов ведется в границах производственных подразделений.

В первом варианте, как правило, количество севооборотов принимается равным числу эколого-технологических групп участков пахотных земель, занимающих значительные площади.

Эколого-технологические участки сравнительно небольшие по площади, а также пригодные только для возделывания на них бессеменно кукурузы, трав, вкрапленные в другие земли относят к внесевооборотным и размещают на них культуры с чередованием лишь во времени.

Распределение посевных площадей сельскохозяйственных культур по севооборотам выполняется на основании оценки сравнительной пригодности участков для возделывания определенной культуры.

Далее вычисляется процент каждой культуры в структуре севооборота. Необходимо, чтобы в полевом севообороте для различных почв зерновые не превышали 55–67 %, технические (лен и сахарная свекла) – 20–25 %. Это вызвано в основном агротехническими, агрохимическими и биологическими факторами.

Если всю площадь севооборота принять за 100 %, то каждое отдельное поле будет составлять часть от 100 %: в 10-польном севообороте средний размер поля – 10 %, в 9-польном – 11,1 %, в 8-польном – 12,5 % и т. д.

По набору культур, выраженному в процентах, определяется число полей для севооборота. Причем близкие по технологии возделывания культуры (яровые зерновые и зернобобовые; картофель и корнеплоды и т. п.) могут объединяться в сборные поля. С целью наименьшего дробления средний размер поля севооборота должен быть увязан с площадями рабочих участков.

Разделив площадь рабочего участка, входящего в севооборот, на предполагаемую площадь поля севооборота (от 3 до 9 полей), определяют количество полей (или долю поля), размещаемых на данном рабочем участке. Различной комбинацией включаемых в поле рабочих участков добиваются, чтобы сумма их площадей составляла примерно средний размер поля. При этом стремятся, чтобы участки, включаемые в одно поле, составляли единый массив. Наилучшим решением счита-

ется такое, когда поле целиком состоит из агротехнически однородного участка.

На основе сформированных полей севооборота устанавливают наиболее правильное чередование в нем культур. При составлении схемы севооборота более ценные культуры размещают с учетом лучших предшественников (прил. 38). Нецелесообразно размещать культуры по предшественникам, после которых снижение урожайности составляет более 10 % (прил. 39). При этом можно использовать типовые схемы чередования культур (прил. 41, 42). Полученные данные о системе севооборотов обобщают в табл. 6.1.

Таблица 6.1. Площади севооборотов, полей и схемы чередования культур

Номер поля	Состав и чередование культур	Номер и площадь рабочих участков	Площадь поля, га

Для запроектированных севооборотов разрабатывается схема их освоения, т. е. пути перехода от существующего размещения посевов к проектному. При этом учитываются предшественники за последние два-три года, плодородие и другие особенности рабочих участков, размещение посевов озимых зерновых и многолетних трав. Вместо недостающих озимых зерновых в первый год освоения севооборота размещаются яровые зерновые, взамен многолетних трав высеваются однолетние травы и силосные.

При разработке второго варианта организации системы севооборотов из числа возделываемых в хозяйстве сельскохозяйственных культур определяется самая высококорентабельная, с учетом этого подбирается рациональная для данных условий схема чередования посевов и рассчитывается площадь соответствующего севооборота.

С использованием данных матрицы экономической (энергетической) эффективности выбирают участки, обеспечивающие максимальный доход по ведущей культуре.

Сумма площадей выбранных участков должна равняться расчетной площади соответствующего севооборота. Из культур, не вошедших в данный севооборот, выбирается ведущая культура, и действия повторяются по рассмотренной выше методике. На участках, не вошедших в севообороты, размещают посевы сельскохозяйственных культур по годам. Формирование полей из рабочих участков, составление схем чередования и освоения севооборотов осуществляются так же, как и в первом варианте.

По третьему варианту организации системы севооборотов посевы сельскохозяйственных культур размещают по рабочим участкам с чередованием во времени.

К сформированной системе севооборотов разрабатывается комплекс агроメリоративных, организационно-хозяйственных и агротехнических противоэрозионных мероприятий (прил. 40).

### 6.3. Размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам

В условиях пестрого почвенного покрова, динамичности земельного массива хозяйства и структуры посевов (выделение земель фермерским хозяйствам, изменяющийся спрос и предложение на продукцию растениеводства на рынке продовольствия) наиболее приемлемым является ежегодное размещение сельскохозяйственных культур по однородным эколого-технологическим рабочим участкам (третий вариант организации севооборотов). Для обоснования размещения посевов используются матрица экономической (энергетической) эффективности, данные о предшественниках и фитосанитарных условиях.

Экономико-математическая модель размещения сельскохозяйственных культур по рабочим участкам имеет следующее содержание: максимизировать условный доход (выход энергии)

$$F_{\max} = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} D_{ij} x_{ij} \quad (6.1)$$

при следующих ограничениях:  
по площади посева отдельных культур

$$\sum_{j \in J} x_{ij} = B_i, \quad (6.2)$$

по площади посева культур на отдельном участке

$$\sum_{i \in I} x_{ij} = A_j. \quad (6.3)$$

Индексация:

$i$  – номер культуры;

$I$  – множество культур;

$j$  – номер участка;

$J$  – множество участков.

Неизвестные величины:

$x_{ij}$  – площадь посева  $i$ -й культуры на  $j$ -м участке.

Известные величины:

$D_{ij}$  – эффект от размещения  $i$ -й культуры на  $j$ -м участке;

$A_j$  – площадь  $j$ -го участка;

$B_i$  – площадь посева  $i$ -й культуры.

Размещение посевов по годам осуществляется с помощью ЭВМ по программам линейного программирования либо по программе «Zempro». При отсутствии компьютерной техники и программного обеспечения размещение посевов по рабочим участкам можно производить вручную. После размещения посевов на очередной год необходимо откорректировать матрицу с учетом проектных предшественников и данных о количестве лет, свободных от размещения определенной культуры. Размещение посевов по годам сводят в табл. 6.2.

Таблица 6.2. Данные размещения посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам

Номер участка	Площадь, га	Предшественники		Размещение посевов по годам		
		20... г.	20... г.	20...	20...	20...
1	2	3	4	5	6	7

#### 6.4. Оценка вариантов организации системы севооборотов

В качестве вариантов организации системы севооборотов рассматриваются лишь логически обоснованные предложения, в которых состав и чередование культур соответствуют зональной системе земледелия и обеспечивают заданный уровень производства, а севообороты и связанные с ними агротехнические мероприятия способствуют защите почвы от эрозии и т. д.

Выбор лучшего решения производится путем сравнения и оценки вариантов организации системы севооборотов по техническим и экономическим показателям.

К основным техническим показателям оценки относятся: количество севооборотов, средний размер поля севооборота, длина гона, расстояние от поля до хозяйственного центра, число рабочих участков и др. (табл. 6.3).

Таблица 6.3. Показатели организации системы севооборотов

Показатели	По вариантам проекта		
	1	2	3
Количество севооборотов В т. ч. почвозащитных			
Средняя площадь, га: севооборота поля рабочего участка			
Число: полей в севооборотах рабочих участков			
Максимальное отклонение от средней площади поля, га/%			
Средневзвешенное расстояние от хозяй- центра до полей и рабочих участков в севооборотах, км			
Средняя длина гона в севооборотах, 100 м			
Плотность основных дорог, км/100 га пахотных земель			

Анализ технических показателей вариантов не всегда позволяет выбрать лучшее решение. Поэтому производится их оценка по экономическим критериям, в частности, по суммарному условному доходу или выходу энергии, которые определяются по формуле

$$D_{\Sigma} = \frac{1}{t} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} D_{ij} \cdot P_{ij} \rightarrow \max, \quad (6.4)$$

где  $D_{\Sigma}$  – суммарный среднегодовой условный доход или энергетический эффект по варианту размещения севооборотов или посевов в производственном подразделении, руб. или МДж;

$D_{ij}$  – условный доход или энергетический эффект от возделывания 1 га  $i$ -й сельскохозяйственной культуры на  $j$ -м рабочем участке, руб. или МДж;

$P_{ij}$  – площадь, занимаемая  $i$ -й сельскохозяйственной культурой на  $j$ -м рабочем участке, га;

$t$  – число лет ротации севооборота или размещения посевов сельскохозяйственных культур;

$i, I, j, J$  – то же, что в формуле (6.1).

Расчеты по формуле (6.4) для севооборотов с чередованием культур во времени и пространстве (варианты 1 и 2) производятся в табл. 6.4. При этом расчет выполняется на срок ротации севооборота.

Таблица 6.4. Расчет условного дохода или выхода энергии по вариантам организации севооборотов

Номер		Площадь, га		Предшественник	Размещение культур по годам. Условный доход, млн. руб., или выход энергии, млн. МДж			Суммарный доход, млн. руб., или выход энергии, млн. МДж
поля	рабочего участка	поля	рабочего участка		20...	20...	20...	
<b>Вариант 1, бригада 1, севооборот 1</b>								
Итого за ротацию севооборота								
Среднегодовой доход (выход энергии)								

При размещении посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам (вариант 3) доход от размещения посевов подсчитывается за 1 год с использованием ЭВМ по программе «Zempro» или «ОРТИМ-R», а размещение посевов сельскохозяйственных культур выполняется на несколько лет.

Данные расчетов по вариантам организации системы севооборотов сводятся в табл. 6.5.

Таблица 6.5. Сводный расчет условного дохода (млн. руб.) или выхода энергии (млн. МДж) по вариантам организации севооборотов

Бригады	Варианты	Суммарный доход, млн. руб., или выход энергии, млн. МДж	Эффективность лучшего варианта, млн. руб. или млн. МДж
1	1		
	2		
2	1		
	3		

Наилучшим признается вариант организации севооборотов, который имеет наивысший среднегодовой условный доход или выход энергии.

При выборе лучшего решения учитывают также организационно-хозяйственные, экологические, социальные и другие требования.

Оформление проекта внутрихозяйственного землеустройства осуществляется на копиях плана земельного участка хозяйства в двух вариантах в соответствии с условными знаками.

## **Лабораторная работа 7. УСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ СЕВОБОРОТОВ**

**Цель работы:** овладение основными методическими приемами составления и обоснования проекта устройства территории севооборотов.

### **Содержание работы.**

1. Размещение полей.
2. Размещение полезащитных лесных полос, полевых дорог и станов, источников полевого водоснабжения.

### **Исходные данные.**

1. Площади севооборотов, полей и схемы чередования культур.
2. Размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам.
3. Проект организации севооборотов и размещения рабочих участков.

### **Представляемые материалы:**

- 1) ведомость проектирования полей;
- 2) проект устройства территории севооборотов;
- 3) пояснительная записка.

### **7.1. Размещение полей**

В результате организации севооборотов для внедрения в хозяйстве могут быть рекомендованы классические севообороты с размещением сельскохозяйственных культур по полям и годам и (или) чередование сельскохозяйственных культур по эколого-технологическим рабочим участкам, т. е. только во времени.

Если по результатам оценки вариантов организации севооборотов в хозяйстве рекомендуется чередование сельскохозяйственных культур по рабочим участкам, которые уже были размещены при организации земель и севооборотов с учетом почв, режима увлажнения, рельефа и существующих элементов устройства территории, удобства работы сельскохозяйственной техники и других условий, то при устройстве территории пахотных земель в этом случае возможно лишь уточнение границ отдельных рабочих участков без изменения их площадей.

При введении в хозяйстве севооборотов основным элементом устройства их территории будет поле. В обоих случаях может также возникать необходимость в размещении полезащитных лесных полос, полевых дорог и станов, источников полевого водоснабжения.

Правильное и взаимно согласованное размещение элементов устройства территории севооборотов возможно только на основе тщательного учета рельефа, почв, размеров и конфигурации участков пахотных земель, рабочих участков, расположения хозяйственных центров, имеющихся лесополос, дорог, осушительных каналов. При этом необходимо обеспечить возможности эффективного использования машинно-тракторных агрегатов, удобной транспортной связи, защиты полей и рабочих участков от неблагоприятных условий и факторов, использования элементов существующего устройства территории.

В результате изучения и выявления всех этих условий и требований должно быть установлено, какие из них являются наиболее важными и решающими для конкретных пахотных массивов, а также какие элементы устройства территории севооборотов следует проектировать в условиях данного хозяйства.

При этом определяется также необходимость и возможность сохранения или ликвидации, целесообразного перемещения и спрямления существующих дорог, лесных полос и других элементов.

Устройство территории севооборотов обычно начинают с размещения полей, а полевые дорожки и лесные полосы размещаются, как правило, по их границам.

Поля севооборотов – это постоянные, имеющие определенные границы, равновеликие по площади части, на которые делится севооборот, поочередно используемые для возделывания различных сельскохозяйственных культур.

При формировании севооборотов из эколого-технологических рабочих участков отдельные части одного и того же севооборота могут располагаться по территории производственного подразделения мозаично (небольшими по площади участками) или крупными компактными массивами.

В первом случае при размещении полей уточняют границы лишь некоторых рабочих участков, из которых поля формируются. Во втором же случае размещение полей ведут без учета границ рабочих участков, а только с учетом названных выше требований.

Размещение полей севооборотов заключается в правильном проектировании количества, площадей, конфигурации, компактности, равновеликости, направления длинных сторон с учетом рельефа, почв, вредоносных ветров, размещения существующих элементов устройства территории, создания хороших условий работы машинно-тракторных агрегатов.

Количество и площадь полей обоснованы при организации севооборотов, поэтому при устройстве севооборотной территории они, как правило, принимаются за основу.

Поля севооборотов должны быть компактными и иметь удобную для механизированной обработки конфигурацию. Во всех случаях, когда это возможно, каждое поле должно состоять из одного участка и иметь форму прямоугольника или трапеции, т. е. его длинные стороны должны быть строго параллельны между собой.

Если в одно поле приходится включать несколько отдельно обрабатываемых участков, то они должны располагаться по возможности ближе один к другому и иметь между собой удобную транспортную связь.

Число отдельно обрабатываемых участков и наибольшее расстояние между ними в каждом поле характеризуют его компактность.

Конфигурация полей обычно характеризуется длиной гона, скошенностью сторон и площадями остаточных треугольников и клиньев.

Данные о компактности и конфигурации запроектированных полей и отдельно обрабатываемых участков сводят в табл. 7.1.

Таблица 7.1. Компактность и конфигурация полей и отдельно обрабатываемых участков

Но- мер поля	Пло- щадь поля, га	Отдельно обрабатываемые участки		Форма полей и участков	Наибольшее расстояние между обособленными частями поля, км	Площади остаточных клиньев при продольной обработке поля, га	Условная рабочая длина гона, м
		но- мер	площадь, га				
<b>Бригада 1, севооборот 1</b>							
1	67,0	1	37,0	Прямоугольник	0,8	–	1000
		2	20,0	Трапеция		–	500
		3	10,0	Неправильная		2	150

Условная рабочая длина гона поля (участка) может быть определена с помощью линейной палетки [11]. Палетку накладывают на план таким образом, чтобы крайние границы участка находились по возможности на середине расстояния между двумя смежными линиями палетки, аналогичные требования предъявляются и по отношению к границам вкрапленных контуров.

Подсчитав общее количество пересечений границ участка и границ вкрапленных контуров с линиями палетки, среднюю длину гона находят по формуле (5.3).

Для обеспечения ежегодного постоянства посевных площадей поля должны быть равновеликими по площади, но при проектировании их необходимо обеспечить минимальное дробление пахотных участков. Чрезмерное искусственное дробление участков пахотных земель (рабочих участков) с целью обеспечения равновеликости полей приводит к нарушению их компактности, поэтому допускается обоснованное отклонение площади отдельных полей от среднего размера в пределах до 10 %, а в сложных условиях – до 12–15 % [5, 9].

Величина допустимой неравновеликости полей зависит не только от разобщенности рабочих или пахотных участков, но и от специализации севооборота, количества и среднего размера поля в нем, количества и видов сельскохозяйственных культур. Для характеристики равновеликости полей каждого севооборота составляется табл. 7.2.

Таблица 7.2. Равновеликость полей (отклонение площадей полей от среднего размера)

Номер поля	Запроектированная площадь поля, га	Отклонение		Примечание
		га	%	
		±	±	
<b>Бригада 1, севооборот 1, средняя площадь поля ... га</b>				

В табл. 7.2 записываются окончательные площади полей по проекту. Средний размер поля равен частному от деления суммы площадей полей на их число. Путем сравнения каждого поля со средним размером определяется величина отклонений площадей в гектарах с определенным знаком. Приняв за 100 % средний размер поля, определяют величину отклонений от него по каждому полю в процентах. Суммы положительных и отрицательных отклонений должны быть одинаковыми.

Для предотвращения эрозионных процессов, снижения затрат на механизированную обработку при несложном рельефе на склонах крутизной 2–4° поля размещают длинной стороной поперек склона. На склонах крутизной свыше 4° предусматривают контурно-параллельное размещение границ полей и рабочих участков, т. е. параллельно основному направлению горизонталей.

Необходимо стремиться разместить каждое поле на склоне одной экспозиции, а в случае невозможности выделяют на каждой экспозиции агротехнически однородные рабочие участки. Это обеспечивает одновременное поспевание почвы для обработки, посева, ухода за посевами, уборки урожая.

При равнинном рельефе (до  $1-2^\circ$ ) в условиях проявления ветровой эрозии почв поля размещают длинными сторонами перпендикулярно (или с отклонением не более  $30^\circ$ ) к направлению вредоносных ветров.

Для обоснования размещения полей в отношении рельефа используют показатель среднего продольного уклона в рабочем направлении (рабочий уклон), который сопоставляют с уклоном местности.

При однородности рельефа рабочий уклон ( $i_p$ ) можно определить по формуле

$$i_p = \frac{100 h}{D} \% , \quad (7.1)$$

где  $h$  – превышение отметки концов линии гона, м;

$D$  – горизонтальное положение линии гона, м.

Средние рабочие уклоны на участках (полях) со сложным рельефом удобно определять способом профессора Г. В. Чешихина. Палетка с параллельными линиями накладывается на поле или участок, изображенный на плане, так, чтобы эти линии совпадали с направлением границ, вдоль которых производится обработка, и располагались между границами участка (поля) симметрично. Подсчитывается число полных и неполных (десятых долей) заложений (отрезков линий палетки между горизонталями и их частями), имеющих на всех параллельных линиях в границах поля или участка. Полученную сумму заложений ( $A$ ) умножают на высоту сечения рельефа ( $h$ ) в метрах.

Затем по плану определяют длину всех параллельных линий палетки, размещаемых в границах поля или участка ( $\sum D$ ) в метрах.

Средний рабочий уклон ( $i_p$ ) определяется по следующей формуле:

$$i_p = \frac{100 A h}{\sum D} \% . \quad (7.2)$$

Средний уклон местности ( $i_m$ ) определяется по формуле

$$i_m = \frac{100 Ch}{P} \% , \quad (7.3)$$

где  $C$  – длина всех горизонталей в границах поля, рабочего участка, м;

$h$  – высота сечения рельефа, м;

$P$  – площадь поля (участка),  $m^2$ .

Во всех случаях, когда вредоносные ветры определенного направления не учитываются в качестве основного фактора, проектное реше-

ние, в котором рабочий уклон в поле меньше среднего уклона местности, будет наиболее правильным.

Поля должны быть однородными по почвенным условиям, режиму увлажнения и по возможности равнокачественными. При формировании севооборотов из однородных эколого-технологических рабочих участков эти условия оказываются учтенными в целом для севооборотной территории, поэтому на размещение полей влияния они практически не оказывают.

При размещении полей необходимо учитывать существующие элементы организации территории (дороги, лесополосы, каналы и др.). Изменения их расположения должны быть обоснованы уменьшением занятой площади под непродуктивные земли, сокращением пути для транспортировки грузов, снижением эрозионной опасности, улучшением условий работы машинно-тракторных агрегатов или иными мотивами.

Обобщающие показатели устройства территории пахотных земель приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3. Показатели проекта устройства территории пахотных земель

Показатели	Данные по производственным подразделениям	
	1	2
Количество: севооборотов В т. ч. почвозащитных полей в севооборотах отдельно обрабатываемых участков рабочих участков Площади севооборотов, га Средняя площадь, га: поля по севооборотам рабочего участка Максимальное отклонение от средней площади поля по севооборотам, га / % Среднее расстояние от хозцентра до полей по севооборотам и рабочих участков, км Средняя длина гона, м: полей по севооборотам рабочих участков Средний рабочий уклон, % Площадь, га: полевых дорог		

## **7.2. Размещение полевых защитных лесных полос, полевых дорог и станков, источников полевого водоснабжения**

В Республике Беларусь полевые защитные лесные полосы не являются обязательным элементом устройства территории пахотных земель. Они проектируются в условиях проявления эрозии почв для защиты полей от вредоносных ветров, задержания и регулирования поверхностного стока. В безлесной местности для увеличения экологической стабильности территории лесополосы могут проектироваться и при отсутствии эрозии почв. Во всех случаях размещение лесополос должно быть обоснованным.

В условиях равнинной местности продольные (основные) лесополосы размещают вдоль длинных сторон полей и рабочих участков перпендикулярно (или с отклонением не более  $30^\circ$ ) направлению наиболее вредоносных ветров. Расстояние между ними зависит от степени проявления эрозионных процессов и не должно превышать 25–30-кратной высоты деревьев в лесополосе (400–600 м) [9]. Поперечные лесные полосы размещают вдоль коротких сторон полей и рабочих участков.

На склонах более  $2^\circ$  при проявлении водной эрозии почв могут проектироваться водорегулирующие, приводораздельные, прибалочные и приовражные лесные полосы. Расстояние между водорегулирующими лесными полосами на склонах в  $3\text{--}4^\circ$  не должно превышать 400–450 м. Ширина полевых защитных лесных полос устанавливается равной 6–12 м, но не более 15 м.

Прибалочные и приовражные лесные полосы проектируют не ближе 3–5 м от бровок балок и оврагов шириной 12–21 м [5, 9].

Полевые дороги размещают согласованно с расположением границ полей, рабочих участков и лесных полос. Полевые магистрали желательно прокладывать по середине обслуживаемого массива. Линии обслуживания размещают по коротким, а вспомогательные дороги – по длинным сторонам полей и рабочих участков. Возле лесных полос полевые дороги целесообразно размещать с южной их стороны, на склонах – выше по рельефу, при меридиональном направлении – с наветренной стороны лесных полос.

Размещать дороги следует так, чтобы меньше осуществлять перевозки грузов внутри полей и рабочих участков. Расстояния между дорогами, идущими вдоль длинных сторон полей и рабочих участков, не превышающие 800–1000 м, можно считать благоприятными для вы-

полнения транспортных работ на территории севооборотов. Ширина полевых дорог проектируется в зависимости от их назначения. Она принимается равной 6–8 м для полевых магистралей, 4–5 м для линий обслуживания и 3–4 м для вспомогательных (продольных) дорог [9].

Размещение полевых станов и источников полевого водоснабжения производится в тех случаях, когда севооборотный массив или его часть находится на значительном (10 км и более) расстоянии от населенных пунктов. Их размещение позволяет свести к минимуму непроизводительные затраты времени и средств на переезды людей, сельскохозяйственной техники, перевозку грузов, доставку воды, более полно использовать рабочее время для полевых работ [9].

При проектировании полевых станов и водных источников решается вопрос об их количестве, площади, территориальном расположении, типе водного источника.

Площадка, отводимая под полевой стан, должна быть пригодна для возведения построек, защищена от господствующих ветров, не должна затопливаться тальми и паводковыми водами. Размер площадки под полевой стан принимается равным 1–1,5 га.

Водный источник должен отвечать санитарно-гигиеническим требованиям, а его суточный дебит – обеспечивать максимальную потребность в воде в наиболее напряженные периоды сельскохозяйственных работ.

В условиях Республики Беларусь, где на территории сельскохозяйственной организации располагается обычно несколько населенных пунктов, а расстояния от них до обслуживаемых сельскохозяйственных земель небольшие, полевые станы и водные источники, как правило, не проектируются.

## **Лабораторная работа 8. УСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ МНОГОЛЕТНИХ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

**Цель работы:** овладение основными методическими приемами составления и обоснования проекта устройства территории многолетних плодово-ягодных насаждений.

### **Содержание работы.**

1. Подбор и размещение пород и сортов.
2. Размещение рядов, кварталов, бригадных массивов.
3. Размещение подсобных хозяйственных центров, защитных лесных полос, дорожной сети, водных сооружений, компостных площадок, пчелопасек.

### **Исходные данные.**

1. Материалы подготовительных работ, организации территории хозяйства.

2. Сведения о природных условиях хозяйства, состоянии и перспективах развития плодового хозяйства.

3. Проект внутрихозяйственного землеустройства.

### **Представляемые материалы:**

1) ведомость площадей пород и сортов плодово-ягодных насаждений;

2) характеристика проекта устройства территории многолетних плодово-ягодных насаждений;

3) экспликация земель по проекту устройства территории многолетних плодово-ягодных насаждений;

4) проект устройства территории многолетних плодово-ягодных насаждений;

5) пояснительная записка.

## **8.1. Подбор и размещение пород и сортов**

Подбор породно-сортового состава многолетних плодово-ягодных культур производится исходя из конкретных рельефных, почвенных и микроклиматических условий участков, специализации хозяйства и зоны его размещения, равномерного использования рабочей силы и средств производства, рациональной организации уборки, переработки и хранения урожая, создания благоприятных условий для опыления насаждений. С учетом рекомендуемого породно-сортового соотношения плодово-ягодных культур для данной зоны (прил. 43, 44), специализации и конкретных условий хозяйства определяют необходимые площади под различные породы и сорта плодовых деревьев и ягодников (табл. 8.1).

Таблица 8.1. Площади пород и сортов плодово-ягодных насаждений

Порода и сорт	Соотношение пород и сортов, %	Площадь, га	
		расчетная	после уточнения

Для лучшего развития насаждений и выполнения производственных процессов каждой плодовой породе отводится отдельный компактный участок с учетом ее биологических особенностей и требований к почве, рельефу, микроклимату.

Яблоня размещается на хорошо аэрируемых и достаточно влагоемких почвах, однако из-за опасности повреждения заморозками нельзя размещать ее в пониженных долинах, а также на участках, где близко к поверхности подходит воздухо- и водонепроницаемая морена.

Грушу как теплолюбивую породу следует размещать на хорошо защищенных участках с проницаемыми почвами.

Айва – наиболее влаголюбивая культура из семечковых, предпочитает почвы более тяжелого механического состава. Однако ее нельзя размещать на избыточно увлажненных и заболоченных почвах, но можно использовать участки с засоленными почвами.

Слива хорошо произрастает на пониженных участках, склонах балок и даже на участках с небольшим почвенным покровом.

Вишня размещается в верхних частях защищенных склонов.

Черешню лучше размещать на почвах легкого гранулометрического состава.

## **8.2. Размещение рядов, кварталов, бригадных массивов**

Выделив на плане массивы для различных пород, устанавливают направление рядов насаждений. На равнинной территории ряды деревьев размещают с севера на юг для лучшего освещения их солнцем. В садах, расположенных на склонах, в целях уменьшения поверхностного стока воды и лучшей обработки ряды размещают прямолинейно поперек склона, а при крутом и сложном рельефе – контурно.

В районах действия вредоносных ветров наиболее целесообразное направление рядов – перпендикулярно направлению ветров.

На массивах отдельных пород проектируют кварталы, с размещением которых уточняются границы самих массивов. Кварталы проектируют по возможности прямоугольной формы, учитывая площадь сада, размеры посадок тех или иных пород, рельеф.

Для садов площадью свыше 100 га на равнинных участках кварталы проектируют площадью 15–20 га, а при площади сада менее 100 га – 10–12 га и менее.

В садах, расположенных на склонах крутизной 7–15°, площадь квартала может быть уменьшена до 4–8 га.

В условиях Беларуси в садах общей площадью 80–120 га в отдельные кварталы обычно объединяют ягодники, косточковые породы, летние сорта яблони и груши, выделяют квартал осенней яблони и несколько кварталов яблони зимней.

Кварталы размещают длинной стороной вдоль рядов. В равнинных

условиях длина кварталов проектируется от 400 до 700 м, а ширина – 200–400 м. На склонах крутизной 7–15° длину кварталов следует проектировать не более 300–400 м, ширину – 150–200 м, на склонах крутизной более 15° длину – 250–300 м и ширину – 80–100 м. Соотношение сторон кварталов желательно принимать 1:1,5 – 1:2 [8].

Для создания лучших условий солнечного освещения деревьев желательно размещать длинные стороны квартала на равнинной местности с севера на юг, с учетом обработки междурядий на склонах – поперек склона, по отношению к господствующим вредоносным ветрам – перпендикулярно их направлению. Короткими сторонами кварталы должны примыкать к магистральной дороге.

Целесообразно, чтобы квартал имел однотипные почвы и гидрологические условия, а также кратчайшую связь с населенным пунктом и производственным центром бригады, обслуживающей сад.

В сложных условиях разрабатываются варианты размещения кварталов, которые оцениваются по ряду показателей (табл. 8.2).

Таблица 8.2. Характеристика кварталов по вариантам проекта устройства территории многолетних плодово-ягодных насаждений

Номер квартала	Порода, сорт	Площадь квартала, га	Форма квартала	Размеры сторон, м		Направление и величина склона	Расстояние, м	
				длина	ширина		от подсобного хозяйства	от водного источника
<b>Вариант 1</b>								

С целью равномерной загрузки работников в течение сельскохозяйственного сезона за садоводческими бригадами закрепляются смежные, компактно расположенные кварталы с насаждениями разных пород и сортов разных сроков созревания.

Размеры бригад по площади насаждений необходимо устанавливать на основе нормы нагрузки на одного члена садоводческой бригады, которая рассчитывается по наиболее трудонапряженным работам (обрезка деревьев и уход за ними), требующим наличия постоянного состава высококвалифицированных работников.

Бригадные участки следует проектировать площадью от 80 до 150 га, в том числе 50–100 га плодоносящих насаждений. За бригадой закрепляется от 25 до 50 постоянных работников.

На склонах в целях осуществления противоэрозионных мероприя-

тий за садоводческой бригадой целесообразно закреплять участки от верхней до нижней части склона.

В квартале ягодников выделяют участки под каждую ягодную культуру и земляничный севооборот. Наиболее освещенные участки отводят под малину, крыжовник, землянику. Относительно выдерживают затенение смородина и черноплодная рябина. Плантации ягодников проектируют по возможности прямоугольной формы с соотношением сторон 1:2, 1:3. Участок земляничного севооборота делят на принятое количество полей. Рекомендуются следующие земляничные севообороты:

- I. 1. Озимые (яровые).
2. Сидеральные культуры.
- 3–6. Земляника.
- II. 1. Озимые с подсевом многолетних трав.
2. Травы первого года.
3. Травы второго года.
4. Сидеральные культуры.
- 5–8. Земляника.
- III. 1. Озимые.
2. Чистый пар.
- 3–6. Земляника.

Чтобы сократить расстояние выноса урожая из рядов, в ягодниках проектируют сеть дорог шириной 3–4 м (в земляничном севообороте – 2 м), размещаемые через 50–100 м.

### **8.3. Размещение подсобных хозяйственных центров, защитных лесных полос, дорожной сети, водных сооружений, компостных площадок, пчелопасек**

Для размещения бригадных домиков, инвентарных и упаковочных сараев, навесов, помещений для сторожей, складов проектируют подсобные хозяйственные центры. Их размещают в центре массива сада на пересечении основных дорог и вблизи водных источников.

Под подсобный хозяйственный центр отводится 0,3–0,5 га в зависимости от количества размещаемых построек и обслуживаемой площади насаждений [3].

Для защиты насаждений от ветров и предотвращения эрозии почв по внешним границам сада проектируют 3–5-рядные опушечные лесные полосы шириной от 6 до 12 м.

По границам кварталов, иногда через квартал (в зависимости от

размеров кварталов и природных условий), размещают межквартальные 1–2-рядные лесные полосы из высокорослых деревьев шириной 3–6 м.

Лесополосы проектируют ажурной конструкции. Расстояние между защитной лесной полосой и ближайшим рядом плодовых деревьев во избежание их затенения и для разворота машин при обработке сада устанавливают 10–14 м.

В углах пересечения продольных и поперечных лесополос оставляют для проезда из квартала в квартал разрывы шириной 6–8 м.

Породы деревьев в защитных лесных полосах должны быть морозостойкими, быстрорастущими, долговечными и не должны являться переносчиками вредителей и болезней на садовые насаждения. Обычно для этих целей используют тополь канадский, ясень зеленый, березу, пихту, ель, сосну.

Для получения подпор и материала для корзин и обвязки деревьев на непригодных и низинных участках сада высаживают чатальные рощи и плантации ивы.

В садах проектируют магистральные, межквартальные и межклеточные дороги. Ширину магистральных дорог принимают равной 5–6 м с обочинами по 1–2 м с каждой стороны дороги. Магистральные дороги следует размещать посередине массива вдоль коротких сторон кварталов. Межквартальные (продольные и поперечные) дороги проектируют шириной 4–5 м (ширина проезжей части) и размещают с обеих сторон межквартальных лесных полос. Межклеточные дороги проектируют шириной 3–4 м и размещают по границам клеток поперек рядов деревьев.

При отсутствии естественных источников для водоснабжения сада проектируют водные сооружения: пруды, колодцы, водоемы и др. Размеры и количество сооружений определяют исходя из потребности в воде для орошения сада, опрыскивания, питьевых и других нужд и возможностей подвозки воды. Для условий Республики Беларусь рекомендуют проектировать их в случае применения орошения из расчета оросительной нормы в 700–800 м<sup>3</sup>/га сада.

Для обеспечения подкормки деревьев в саду размещают площадки для компостирования навоза, торфа и других местных удобрений площадью 0,2 га (20Ч100) из расчета одна компостная площадка на 40–50 га сада.

Для лучшего опыления плодовых и ягодных культур в период цветения в саду размещают пчелопасеку. Ее планируют из расчета две пчелосемьи на 1 га плодоносящих насаждений. Размещают их на хо-

рошо защищенных, обогреваемых солнцем пологих южных склонах сада, уединенных от наиболее посещаемых, оживленных частей. Площадь пасеки можно принять из расчета примерно 15–20 м<sup>2</sup> на семью.

Для определения площадей элементов устройства территории многолетних плодово-ягодных насаждений составляют табл. 8.3.

Таблица 8.3. Размещение и площади элементов устройства территории многолетних плодово-ягодных насаждений

Номер квартала	Порода, сорт	Размеры сторон, м		Площадь, га	В том числе			Чистая площадь, га
		Длина	Ширина		под дорогами	под садозащитными насаждениями	под подсобным хозяйством, компостными площадками, пчелопасекой	
<b>Вариант 1</b>								

Анализ и обоснование проекта устройства территории многолетних плодово-ягодных насаждений проводят по степени учета при размещении элементов рельефа, почв, направления вредоносных ветров, освещенности, условий работы техники, а также показателей табл. 8.4.

Таблица 8.4. Показатели проекта устройства территории многолетних плодово-ягодных насаждений

Показатели	Данные по вариантам	
	1	2
1	2	3
1. Площадь сада, га: брутто нетто (чистая)		
2. Количество кварталов		
3. Средняя площадь кварталов, га		
4. Средние размеры сторон кварталов, м: длина ширина		
5. Средняя удаленность кварталов от подсобных хозяйственных центров, м		
6. Длина дорог, м: основных межквартальных		
7. Площадь дорог, га: основных межквартальных		

1	2	3
8. Длина защитных лесных полос, м: опушки ветроломных		
9. Площадь защитных лесных полос, га: опушки ветроломных		
10. Площадь подсобных хозцентров, компостных площадок, пасек, водных источников, га		
11. Отношение площади элементов инженерного оборудования к общей площади сада, %		

### **Лабораторная работа 9. УСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ ЛУГОВЫХ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ВЫПАСА СКОТА**

**Цель работы:** овладение основными методическими приемами составления и обоснования проекта устройства территории луговых земель для выпаса скота.

#### **Содержание работы.**

1. Размещение гуртовых участков и организация пастбищеоборотов.
2. Выбор водных источников, дождевальных машин, установок и размещение оросительной сети.
3. Размещение загонов очередного стравливания.
4. Размещение летних лагерей, водных источников, скотопрогонов, ограждение луговых земель для выпаса скота.

#### **Исходные данные.**

1. План земель сельскохозяйственной организации в масштабе 1:10 000 с горизонталями.
2. Почвенная (земельно-кадастровая) карта.
3. Материалы подготовительных работ при внутрихозяйственном землеустройстве.
4. Материалы организации территории сельскохозяйственной организации.

#### **Представляемые материалы:**

- 1) характеристика размещения гуртовых участков;
- 2) схемы пастбищеоборотов;
- 3) расчет потребности в воде на орошение луговых земель для выпаса скота;
- 4) характеристика загонов очередного стравливания;

- 5) проект устройства территории луговых земель для выпаса скота (на светокопиях);
- 6) пояснительная записка.

### **9.1. Размещение гуртовых участков и организация пастбищеоборотов**

При разработке проекта устройства территории луговых земель для выпаса скота решаются следующие вопросы:

- закрепление луговых земель за видами и группами скота;
- размещение гуртовых участков;
- разработка пастбищеоборотов;
- размещение загонов очередного стравливания;
- размещение летних лагерей, водных источников и скотопрогонов;
- при орошении дополнительно – выбор водных источников, подбор дождевальных машин и оборудования и размещение оросительной сети.

Закрепление луговых земель за скотом в хозяйстве выполнено при разработке вопросов организации земель и севооборотов. Необходимые площади луговых земель для ферм, видов и групп скота определены и выделены на проектом чертеже. Однако при составлении проекта устройства их территории возможны некоторые уточнения, связанные с внесенными изменениями при устройстве территории пахотных земель. Могут быть уточнены также расположение, конфигурация, размеры сторон участков, предназначенных для орошения.

При необходимости уточняют размеры и количество гуртов, площадь луговых земель для них, размещение гуртовых участков. Количество и размеры гуртов определяют с учетом вместимости построек, зооветеринарных требований, удобств организации труда по обслуживанию животных и др. В одном гурте рекомендуется производить выпас 100–200 коров, 150–300 гол. молодняка крупного рогатого скота, 50–100 телят до одного года. В зависимости от площади и расположения отдельных луговых участков размеры гуртов даже одной и той же группы скота могут быть различными по количеству голов.

Площадь гуртового участка ( $P$ , га) может быть определена по формуле [9]

$$P = \frac{N \cdot m \cdot T \cdot (K_{п.о} + K_{л.ск})}{И}, \quad (9.1)$$

где  $K_{п.о}$  – коэффициент пастбищеоборота ( $K_{п.о} = n_3/n_{3, вып}$ , где  $n_3$  – общее количество загонов;  $n_{3, вып}$  – количество загонов, используемых под выпас);

$N$  – количество голов в гурте;

$m$  – норма кормления одной головы в сутки, ц;

$T$  – продолжительность пастбищного периода, дн.;

$K_{л.ск}$  – коэффициент занятости площади под лагерь, скотопрогоны и пр. ( $K_{л.ск} = 0,02–0,03$ );

$I$  – урожайность (продуктивность луговых земель для выпаса скота), ц/га.

На орошаемых луговых землях расчетную площадь гуртовых участков и, следовательно, количество и размеры гуртов необходимо согласовать с сезонной производительностью дождевальных машин. Площадь гуртовых участков должна быть равна или кратна их сезонной производительности.

Окончательная (проектная) площадь гуртовых участков устанавливается в процессе их размещения и проектирования других элементов устройства территории луговых земель.

При размещении гуртовых участков для различных видов и групп скота учитывают биологические особенности выпасаемых животных, характер травостоя и рельефа, конфигурацию и площади луговых массивов, удаленность от фермы (лагеря) и источников пастбищного водоснабжения, требования рационального внутреннего устройства территории, а на орошаемых луговых землях – и выбранные схемы оросительной сети. Поэтому размещение гуртовых участков необходимо производить комплексно, с учетом требований, имеющих решающее значение в конкретных условиях.

Гуртовые участки для коров размещают, прежде всего, на улучшенных орошаемых луговых землях, более крупных и компактных массивах с хорошим травостоем. Телятам отводят луговые земли на возвышенных сухих местах, преимущественно улучшенные, с мелкой злаково-бобовой растительностью. Молодняк крупного рогатого скота старше года и нагульный скот менее требователен к пастбищному корму. Для них выделяют улучшенные или естественные луговые земли.

Максимальное удаление гуртовых участков от ферм (лагерей) не должно превышать: для молочных коров – 2,0 км, для телят до 6 мес – 1,0 км, для молодняка крупного рогатого скота старших возрастов – 3,0 км. Возможные радиусы отгона животных до мест водопоя следу-

ющие: для молочных коров – 1,0–1,5 км, для телят – 0,5–1,0 км, для молодняка крупного рогатого скота – 2,0–2,5 км [5].

Для исключения возможности занесения инфекционных болезней стекающими по поверхности луговых земель водами и включения в каждый гуртовой участок различных по срокам отрастания травостоя луговых земель гуртовые участки в отношении рельефа следует размещать длинными сторонами вдоль склона.

Лучшей формой гуртовых участков является прямоугольник с соотношением сторон, благоприятным для их внутреннего устройства, кратчайшей протяженностью скотопрогонов, а следовательно, и постоянной изгородью. Гуртовые участки должны быть, по возможности, компактными, а по конфигурации благоприятными для размещения загонов очередного стравливания. На орошаемых луговых землях размеры сторон гуртовых участков должны быть равны или кратны ширине захвата дождевальной техники и должны позволять разместить выбранную схему оросительной сети.

Границы гуртовых участков, по возможности, следует совмещать с естественными и искусственными рубежами (берегами рек, озер, бровками балок, оврагов, дорогами, лесополосами и т. п.).

Уточненные данные по распределению луговых земель между гуртами и характеристика размещения гуртовых участков приводятся в табл. 9.1.

Таблица 9.1. Характеристика размещения гуртовых участков

Номер бригады	Номер гурта	Вид и группа скота	Площадь гуртового участка, га			Количество отдельных участков луговых земель в гуртовом участке	Среднее расстояние от гуртового участка, км		
			Все-го	В том числе земель			до фермы	до летнего лагеря	до водного источника
				орошаемых	улучшенных				

Для повышения продуктивности луговых земель для выпаса скота, обеспечения более равномерного поступления зеленой массы и повышения ее качества, создания страхового фонда за счет отдыхающих участков вводят пастбищеобороты.

Под пастбищеоборотом понимают порядок использования луговых земель, предусматривающий чередование по годам и участкам выпаса

и сенокосения, сроков пастьбы и скашивания трав, сезонов пастьбы и отдыха травостоя, а также систему мероприятий по уходу за луговыми землями, их удобрению и правильному использованию.

Разрабатывая пастбищеобороты, устанавливают их количество и площади, составляют схемы ротации, определяют мероприятия по улучшению луговых земель.

При определении количества и площадей пастбищеоборотов за основу принимают гуртовой участок. В некоторых случаях несколько смежных гуртовых участков, используемых одним видом скота, объединяют в одном пастбищеобороте. Если же в гуртовой участок входит несколько обособленных массивов, достаточно крупных по площади и существенно отличающихся по качеству (затопляемые и незатопляемые, торфяники и минеральные земли и т. д.), то в его пределах может быть организовано два или более самостоятельного пастбищеоборота.

Устанавливая схему пастбищеоборота, в первую очередь определяют, какая часть луговых земель для выпаса скота будет стравливаться, какая скашиваться и оставляться для отдыха. Причем площади каждой из частей должны быть согласованы с количеством загонов для пастьбы, сенокосения и обсеменения.

Длительность ротации пастбищеоборота зависит от природной зоны, типа травостоя, местоположения (суходол, пойма и др.) и площади луговых земель для выпаса скота в хозяйстве. В зависимости от срока сохранения (службы) травостоя пастбищеобороты в Республике Беларусь проектируют 8–10-летние. Рекомендуемая схема пастбищеоборота приведена в прил. 45.

## **9.2. Выбор водных источников, дождевальных машин, установок и размещение оросительной сети**

При устройстве территории орошаемых гуртовых участков размещение всех элементов необходимо согласовывать с параметрами дождевальных машин и расположением оросительной сети. Поэтому, прежде всего, следует определить водные источники для орошения, подобрать дождевальную технику и разместить оросительную сеть.

Для обоснования выбора имеющегося или проектируемого источника орошения необходимо сопоставить запас (объем, расход, дебит) воды в нем с потребностью в оросительной воде.

Потребность в оросительной воде определяют исходя из площади луговых земель и оросительных норм. Для этого вначале устанавли-

вают нормы и сроки полива луговых земель. Они определяются на основе водобалансового расчета для конкретных почвенных, гидрологических и климатических условий. По данным о гранулометрическом составе почв, площадях луговых земель и водобалансового расчета определяют суммарный объем водопотребления на орошение за поливной сезон.

Необходимые данные для такого расчета приведены в прил. 46. Расчет потребности в воде на орошение записывают в ведомость, форма которой приведена в табл. 9.2.

Таблица 9.2. Расчет потребности в воде на орошение

Номер гуртового участка	Грануломет- рический со- став почв	Площадь, га	Поливная норма на 1 по- лив, м <sup>3</sup> /га	Количество поливов	Суммарный объем воды за сезон, м <sup>3</sup>	В том числе по месяцам, м <sup>3</sup> /га				
						Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь

Подсчитав потребность в воде на орошение за поливной сезон, выбирают водные источники и устанавливают их оросительную способность. В условиях Республики Беларусь водными источниками могут быть реки, ручьи, озера, пруды, водохранилища, подземные воды и воды, сбрасываемые с мелиорированных земель, а также сточные воды, использование которых должно быть специально обосновано. Реки и ручьи могут служить надежными водными источниками только в том случае, если их ширина по зеркалу воды в летние месяцы более трех метров и глубина не менее 0,5 м с заметной на глаз скоростью течения.

Забор воды из реки или ручья с помощью насосных станций возможен в пределах 1/3 замеренного в летние месяцы ее расхода. Глубина в пункте забора воды должна быть не менее 0,8 м [28].

При малой оросительной способности существующих водных источников проектируют строительство запруд или плотин с водоспуском. В этом случае вода для орошения будет накапливаться во время весенних и летних паводков.

При выборе типа дождевальных машин (установок, агрегатов) необходимо исходить из того, что орошение луговых земель производится в основном дождеванием. Однако это не исключает возможно-

сти применения других способов полива: поверхностного, подпочвенного.

В практике дождевания луговых земель наибольшее распространение получили струйные (средне- и дальнеструйные) аппараты различного радиуса действия и короткоструйные дефлекторные насадки, которыми оборудованы различные марки дождевальных машин.

Подбор техники для орошения луговых земель для выпаса скота производят с учетом технической характеристики дождевальных машин, площади, конфигурации участка, рельефа, максимального уклона местности, высотного расположения участка по отношению к водному источнику, почв, их гранулометрического состава, уровня залегания грунтовых вод, системы подачи воды и физических свойств почвы на увлажняемом массиве.

Наибольшее распространение для орошения луговых земель для выпаса скота получили дождевальные машины и установки типа «Фрегат», ДКШ-64 «Волжанка», ДДН-70. Наиболее перспективный вид мобильных дождевальных устройств – барабанно-шланговые дождевальные установки (БШДУ). В общем случае БШДУ состоят из пневмошасси, рамы, барабана с гидравлическим (механическим) приводом, системы автоматики, гибкого трубопровода, намотанного на барабан, и прицепного устройства – тележки (салазок), на которые устанавливается дождевальный аппарат.

Эти установки выполняются по двум схемам. В первом случае барабан перемещается по участку в процессе орошения. Во втором, нашедшем наибольшее распространение, барабан устанавливается на позиции, а вода распределяется при передвижении только рабочего органа – тележки с дождевальным аппаратом (ДА) или шланга с разбрызгивающими насадками (форсунками) или ДА.

К таким дождевальным установкам относятся ДШ-10, УД-2500, ДШ-25/300, ПДМ-2500, ПДМ-3000, ОП-600.

Условия применения некоторых дождевальных машин и их подробная техническая характеристика приведены в прил. 47–53. Схемы орошения дождевальными установками УД-2500 и другими аналогичны схеме полива ДШ-10, но имеют свои параметры. Интенсивность дождя подобранных дождевальных машин должна соответствовать впитывающей способности почвы (прил. 54). Размеры сторон земельных массивов должны быть кратными ширине захвата (радиусу действия) дождевальных установок (машин), площадь орошаемого участка должна равняться или быть кратной сезонной производительности

дождевальных машин при определенном режиме их работы (круглосуточно, при одной или двух сменах) и режиме полива луговых земель (нормы, количество и сроки поливов).

Сеть может быть стационарной, полустационарной и передвижной. Стационарная сеть представляет собой систему труб, уложенных в землю (0,6 м от поверхности). Полив производится от постоянных гидрантов. На трубопроводе необходимо предусмотреть установку задвижек, вантузов, колонок, заглушек (прил. 55) для опорожнения сети в зимнее время. Трубопроводы по возможности проектируют прямолинейными.

Передвижная оросительная сеть состоит из системы трубопроводов с быстроразъемными соединениями. Она монтируется на поверхности земли.

В полустационарной оросительной сети магистральные трубопроводы проектируют стационарными, а распределительные – передвижными (разборными).

Вода на увлажняемые участки подается по системе трубопроводов с помощью насосных станций, техническая характеристика которых приведена в прил. 48.

Насосную станцию располагают так, чтобы к ней были удобные подъездные пути и минимальное расстояние до границ орошаемого массива.

Примерные схемы орошения луговых земель для выпаса скота различными дождевателями приведены на рис. 2–5 (прил. 56–60).

### **9.3. Размещение загонов очередного стравливания**

Правильное использование гуртовых участков предполагает деление их на загоны очередного стравливания. Организация загонной системы пастбы позволяет проводить многократное стравливание без снижения продуктивности луговых земель для выпаса скота и ухудшения ботанического состава травостоя.

Загонная пастба скота предусматривает чередование сроков стравливания травостоя в загонах очередного стравливания и во времени. Животных выпасают в загоне непродолжительное время (до 6 дн.), а затем перегоняют их в следующий загон, и так продолжается до последнего загона.

Один оборот пастбы скота называется циклом стравливания. Продолжительность отдыха травостоя в каждом загоне меньше продолжи-

тельности цикла стравливания на число дней пастьбы в загоне.

Проектирование загонов очередного стравливания заключается в определении их количества и размеров, установлении формы и размещения загонов.

На количество и размеры загонов влияет установленный пастбищеоборот. Количество загонов определяют исходя из продолжительности периода отрастания травостоя до пастбищной спелости, количества циклов стравливания, числа дней пастьбы на одном загоне в течение одного цикла стравливания, удельного веса пастбищной травы в общем балансе зеленых кормов. При этом учитывают продуктивность луговых земель для выпаса скота, площади гуртовых участков, тип дождевальной машины и схему размещения оросительной сети.

Количество загонов в каждом гуртовом участке определяют по следующим формулам:

$$K = \frac{П + Ч}{Ч} + O \quad \text{или} \quad K = \frac{Д}{Ч \cdot P}, \quad (9.2)$$

где  $K$  – число загонов;

$П$  – период отрастания травостоя (25–30), дн.;

$Ч$  – средняя продолжительность стравливания загонов в течение одного цикла (до 6 дн.);

$Д$  – продолжительность пастбищного периода, дн.;

$P$  – число циклов стравливания (4–6);

$O$  – число загонов, выделяемых для отдыха, сенокосения и вводного пастбищеоборота (1–3 загона в пределах резервной площади).

Площадь загонов очередного стравливания определяют исходя из размера гуртового участка и количества загонов.

Между количеством загонов и установленным пастбищеоборотом существует тесная взаимосвязь, заключающаяся в том, что число загонов очередного стравливания должно быть кратным числу участков пастбищеоборота, тип которого устанавливается исходя из оптимального количества и площади загонов.

Следовательно, рассчитанное по формуле (9.2) количество загонов увязывается с пастбищеоборотом.

Особенностью проектирования загонов на орошаемых луговых землях для выпаса скота является то, что на требования, предъявляемые к определению их количества и размеров, установлению формы,

размещению, влияют условия орошения: вид оросительной системы, тип дождевальной машины и схема размещения оросительной сети. Проектирование загонов на орошаемых луговых землях для выпаса скота производится с учетом тех же требований, что и на неорошаемых луговых землях, но в первом случае все они должны быть взаимосвязаны с условиями орошения.

Таким образом, необходимо, исходя из технических характеристик дождевальных машин и предварительно намеченной схемы оросительной сети, уточнить количество и размеры загонов, изменив, например, в допустимых пределах число дней пастьбы в одном загоне. Однако следует учесть, что количество загонов в каждом конкретном случае определяется исходя из хозяйственных и природных условий сельскохозяйственного предприятия.

Форма загонов и соотношение сторон устанавливаются исходя из требований высокопроизводительного использования поливной и другой техники на луговых землях для выпаса скота, рациональной пастьбы животных, лучшего использования луговых земель, минимальной протяженности скотопрогонов и периметра загонов очередного стравливания.

В конкретных случаях эти требования могут находиться в противоречии. Поэтому при определении формы и размеров сторон загонов необходимо исходить из главных требований, в большинстве случаев которыми являются производительное использование поливной техники, рациональная организация пастьбы, минимальная протяженность скотопрогонов и периметра загонов.

По форме наиболее целесообразны прямоугольные загоны, близкие к квадрату или вытянутые (в зависимости от площади) к водному источнику с соотношением сторон 1:2, 1:3.

Ширину загонов устанавливают такой, чтобы обеспечить нормальный разворот гурта во время пастьбы. Для организации удобной пастьбы животных ширина загона в расчете на одну корову должна быть не менее 0,5–0,7 м. При больших площадях загонов длина их должна быть не более 600–800 м [9].

Длина и ширина загонов при орошении луговых земель для выпаса скота должны быть равны или кратны ширине захвата дождевальных крыльев, расстоянию между гидрантами, длине поливного трубопровода.

Размещение загонов производится в тесной увязке с определением их количества и размеров, формы и соотношения сторон.

Загоны необходимо размещать с учетом:

- высокопроизводительного использования поливной техники;
- минимальной протяженности оросительной сети, скотопрогонов и периметра загонов;
- независимого полива каждого загона;
- рельефа и сторон света;
- кратчайшего доступа к ферме (лагерю) и водному источнику.

С целью более полного использования луговых земель для выпаса скота, равномерного поступления зеленого корма и лучшего проведения мероприятий по уходу за травостоем каждый загон должен быть однотипным по травостою.

Высокопроизводительное использование поливной техники достигается при размещении загонов в соответствии с типовой схемой расположения оросительной сети.

При длинных, но узких загонах может быть достигнута минимальная протяженность скотопрогонов. Это приводит к увеличению периметра загона, а следовательно, к увеличению затрат на огораживание. Поэтому необходимо найти оптимальное проектное решение, не противоречащее производительному использованию поливной техники.

Независимый полив каждого загона достигается тогда, когда он привязан к определенному магистральному (транспортирующему) или распределительному трубопроводу (или каналу) и вода для орошения не подается через оросительные трубопроводы соседних загонов. Данное требование вытекает из той особенности орошаемых луговых земель для выпаса скота, что на каждом загоне после его очередного стравливания скотом должны быть немедленно проведены подкашивание и вывоз сорной и несъеденной травы, внесены минеральные удобрения и осуществлен полив. С этой целью перед началом пастбищного периода составляют совмещенный график поливов и стравливания загонов, орошаемых одной дождевальной машиной с учетом времени на проведение других мероприятий.

На эрозионно опасных участках рельефа во избежание смыва и размыва почвы и образования скотобойных троп загоны следует размещать длинными сторонами поперек склона или под небольшим углом к горизонталям.

Кратчайший доступ от каждого загона к ферме (лагерю) и водному источнику достигается при компактном размещении гуртовых участков и проектировании загонов в виде коридорной системы с выходом их коротких сторон на скотопрогон.

При несогласовании или противоречии некоторых требований, предъявляемых к размещению загонов, необходимо принять окончательное проектное решение исходя из основных требований в данном конкретном случае. Ими в большинстве случаев будут: высокопроизводительное использование поливной техники, кратчайший доступ к каждому загону, защита почв от эрозии. В необходимых случаях следует разработать и проанализировать варианты различного размещения загонов.

Данные, характеризующие размещение загонов очередного стравливания, сводят в табл. 9.3.

Таблица 9.3. Характеристика загонов очередного стравливания

Номер загона	Площадь, га	Размеры сторон загонов, м		Форма загонов	Удаленность загонов, м	
		длина	ширина		от фермы (летнего лагеря)	от мест водопоя
<b>Вариант 1, гуртовой участок 1</b>						

#### **9.4. Размещение летних лагерей, водных источников, скотопрогонов, ограждение луговых земель для выпаса скота**

Одновременно с размещением гуртовых участков и загонов очередного стравливания намечаются места для строительства летних лагерей, источников водоснабжения, проектируются скотопрогоны.

Строительство летних лагерей (навесы, помещения для отдыха людей, доильные установки, складские помещения, водопойные площадки и др.) предусматривается для сокращения расстояний перегонов животных при удаленности луговых земель для выпаса скота от фермы, комплексов на расстояния, превышающие допустимые для данного вида и группы животных. В одном летнем лагере могут размещаться 2–3 выпасные группы скота. Для молодняка крупного рогатого скота летние лагеря представляют собой огороженные базы для отдыха, оборудованные кормушками и водопоем. Не проектируют летних лагерей для овец и лошадей.

Летние лагеря являются местом отдыха, доения и подкормки животных, а также проведения других производственных процессов.

Участок для строительства летнего лагеря должен размещаться по возможности в центре пастбищного массива, на возвышенном сухом месте с твердым грунтом, вблизи (на расстоянии 150–200 м) водных

источников или мест их сооружения, быть хорошо продуваемым, но защищенным от холодных ветров. Он должен иметь спокойный рельеф с небольшим уклоном (до 2°) для отвода дождевых и сточных вод и быть благоприятным в санитарно-гигиеническом отношении. Летние лагеря должны иметь удобные подъезды к дорожной сети общего пользования.

Площадь летнего лагеря устанавливается из расчета 50–60 м<sup>2</sup> на корову и 20–30 м<sup>2</sup> на голову молодняка крупного рогатого скота. При размещении в лагере 2–3 гуртов его площадь сокращается [9].

Для решения вопроса о размещении водных источников устанавливают по нормативам максимальную потребность каждого гурта в воде в сутки и за весь пастбищный период. Данные для расчета потребности в воде приведены в прил. 61. Расчеты оформляют в табл. 9.4.

Таблица 9.4. Потребность животных в воде

Номер гурта	Вид животных	Поголовье в гурте	Норма на 1 гол., л	Общая потребность в воде, л	
				в сутки	за весь пастбищный период

Источниками пастбищного водоснабжения могут служить пруды, озера, колодцы, реки, ручьи, трубопроводы, водопроводы. Удаленность водных источников от луговых земель для выпаса скота не должна превышать 1,0–1,5 км для коров, 0,5–1,0 км – для телят, 2,0–2,5 км – для молодняка крупного рогатого скота и 2,5–3,0 км – для овец [9].

При отсутствии водоисточников или плохом качестве воды предусматривают мероприятия по доставке воды непосредственно в загоны. В этом случае водопойные площадки не размещают.

У естественных водных источников, используемых для поения животных, водопойная площадка устраивается из следующего расчета на 1 гол. скота (м<sup>2</sup>): коровы – 15, молодняк крупного рогатого скота – 10, телята – 5, овцы – 3. Подходы к воде должны быть широкими и короткими. Площадки огораживают, при необходимости укрепляют щебнем, гравием или крупным песком. Крутые подходы к источнику вылаживают.

Источниками пастбищного водоснабжения могут служить источники орошения, если вода в них пригодна для поения животных. Подачу воды на водопойные пункты или непосредственно в загоны во

время пастьбы скота можно осуществить по оросительным трубопроводам, к которым подсоединяют специальные автопоилки.

Поэтому запас (дебит, расход) воды в источнике орошения должен быть достаточным не только для полива луговых земель для выпаса скота, но и для поения животных и для других производственных надобностей.

Для обоснования пастбищного водоснабжения рассчитывают потребное количество воды для поения скота и других надобностей на весь пастбищный период и в сутки и сравнивают его с полезным запасом воды в источнике, а при отсутствии водоисточника на основе этого расчета проектируют новый.

При организации на орошаемых луговых землях для выпаса скота стационарных водопойных пунктов на них устраивают водопойные площадки с твердым покрытием из расчета  $3 \text{ м}^2$  на 1 гол. Рядом проектируют площадки для отдыха животных в перерывах между пастьбой –  $10 \text{ м}^2$  на корову. Это позволяет уменьшить вытаптывание скотом травостоя в загонах.

Для предупреждения вытаптывания травостоя и обеспечения удобного прогона скота гуртовые участки, загоны очередного стравливания связывают с животноводческими фермами или летними лагерями и местами водопоя скотопрогонами. Они должны обеспечить удобный и беспрепятственный прогон скота и проезд сельскохозяйственных машин. С этой целью скотопрогоны проектируют с учетом:

- обслуживания ими наибольшей площади по кратчайшему расстоянию;
- размещения оросительной (и осушительной) сети;
- вида, возрастной группы, количества и частоты передвижения скота;
- гранулометрического состава почв, степени сбитости травостоя и эрозийных процессов;
- минимальной протяженности и оптимальной ширины скотопрогонов.

Наилучшим местом для прокладки скотопрогона являются сухие участки на возвышенных элементах рельефа с легко водопроницаемыми почвами. Не следует проектировать скотопрогоны на заболоченных участках, песчаных почвах, крутых склонах, вдоль бровок балок, оврагов и обрывов. Трассы скотопрогонов должны быть, по возможности, прямолинейными, с тупыми углами поворота.

Скотопрогоны подразделяют на основные (магистральные) для пе-

региона скота от ферм или лагеря к гуртовому участку и дополнительные, прокладываемые внутри гуртового участка для перегона скота из одного загона в другой.

Основные скотопрогоны для перегона двух-трех гуртов крупного рогатого скота должны иметь ширину 15–20 м. Их обычно профилируют и укрепляют гравийно-песчаным слоем 25–30 см.

Внутрипастбищные скотопрогоны для крупного рогатого скота обычно проектируют шириной 8–10 м, иногда до 15 м и залужают их устойчивыми к выпасу травами (овсяница красная, мятлик луговой) с увеличенной нормой высева.

Скотопрогоны, как правило, огораживают постоянной изгородью (железобетонной, деревянной и т. п.), в которой предусматривают ворота шириной 6–8 м для прогона скота в загоны. Для предупреждения вытаптывания травостоя возле ворот целесообразно иметь их в каждом загоне по двое-трое.

Через оросительные и осушительные каналы и в местах прохода ливневых вод по всей ширине скотопрогона предусматривают сооружения для перехода животных.

Размещение скотопрогонов тесно связано с видом оросительной системы, принятым типом дождевальная машины или установки и схемой оросительной сети (прил. 56–60).

Для предупреждения потравы соседних участков, лучшего использования луговых земель для выпаса скота и упрощения организации пастбы скота предусматривают ограждения. Применяются следующие типы изгородей:

- железобетонные или деревянные столбики с проволочным или жердевым заполнением;
- столбики из труб с проволочным заполнением;
- электроизгородь.

Постоянную изгородь проектируют по границам гуртовых участков, вдоль скотопрогонов и реже по границам загонов.

Переносную изгородь проектируют по границам загонов очередного стравливания. Разбивку луговых земель для выпаса скота на загоны и выделение порций корма внутри их производят, как правило, электроизгородью.

Характеристику проекта устройства территории луговых земель для выпаса скота (анализ вариантов) приводят в табл. 9.5.

Таблица 9.5. Показатели проекта устройства территории луговых земель для выпаса скота

Показатели	Данные по вариантам			
	Неорошаемые		Орошаемые	
	1	2	1	2
1. Площадь луговых земель для выпаса скота, га: брутто				
нетто				
2. Площадь скотопрогонов, летних лагерей, водопойных площадок и других сооружений, га				
3. Коэффициент использования площади луговых земель для выпаса скота				
4. Количество гуртовых участков, шт.				
5. Средняя площадь гуртовых участков, га				
6. Характеристика загонов (в среднем по гуртовому участку): количество, шт.				
площадь, га				
длина, м				
ширина, м				
7. Расстояние ежедневных перегонов скота, км				
8. Оборудование для луговых земель для выпаса скота: насосная станция, шт.				
дождевальные установки, шт.				
постоянный трубопровод, м				
постоянная изгородь, м				

## Лабораторная работа 10. УСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ ЛУГОВЫХ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ СЕНОКОШЕНИЯ

**Цель работы:** овладение основными методическими приемами составления и обоснования проекта устройства территории луговых земель для сенокосения.

### Содержание работы.

1. Закрепление луговых земель для сенокосения за производственными подразделениями и организация сенокосооборотов.

2. Размещение сенокосооборотных участков (полей), дорожной сети, сезонных станков, водных источников.

### Исходные данные.

1. План земель сельскохозяйственной организации в масштабе 1:10 000 с горизонталями.

2. Почвенная (земельно-кадастровая) карта.

3. Материалы подготовительных работ при внутривладельческом землеустройстве.

4. Материалы по организации территории сельскохозяйственного предприятия.

**Представляемые материалы:**

- 1) характеристика закрепления луговых земель для сенокосения за производственными подразделениями;
- 2) характеристика сенокосооборотов;
- 3) схемы сенокосооборотов;
- 4) проект устройства территории луговых земель для сенокосения;
- 5) пояснительная записка.

**10.1. Закрепление луговых земель для сенокосения за производственными подразделениями и организация сенокосооборотов**

Массивы луговых земель для сенокосения закрепляют за бригадами с учетом удаленности от места жительства членов бригад, расположения отдельных животноводческих ферм, а также пахотных земель и других земель, отведенных соответствующей бригаде. Желательно, чтобы участки луговых земель для сенокосения вместе с другими землями, закрепленными за соответствующими бригадами, составляли единые компактные массивы, что в значительной степени облегчит переключение людей с одной работы на другую.

Форма бригадных участков луговых земель для сенокосения и размеры их сторон должны обеспечивать рациональное использование сенокосооборочных машин и высокое качество работ. Поэтому их нужно проектировать по возможности в виде прямоугольников с рациональным соотношением сторон (1:2, 1:3).

Закрепление луговых земель для сенокосения за бригадами нужно начинать с участков, расположенных среди пахотных земель или примыкающих к ним, создавая таким образом сплошные компактные бригадные массивы. Затем распределяют массивы луговых земель для сенокосения, расположенные на чересполосных участках, и площади, предоставленные во временное пользование. При этом на бригадные участки разбивают только крупные массивы луговых земель для сенокосения. Мелкие же площади закрепляют целиком за отдельными бригадами.

Во всех случаях учитывают потребность скота в грубых кормах и нагрузку луговых земель для сенокосения на одного трудоспособного

по бригадам. Равномерно распределяют между бригадами и участки луговых земель для сенокосения, резко различающиеся по объему мелиоративных и культуртехнических мероприятий. Однако такое распределение не должно осуществляться в ущерб другим важным требованиям: созданию компактных массивов без чересполосицы и вклиниваний, удобному их расположению в отношении населенных пунктов, пахотных земель, животноводческих ферм и др.

Если при организации земель названные требования были полностью учтены, то при устройстве территории луговых земель для сенокосения изменения размещения бригадных массивов (их границ) могут возникать лишь в отдельных случаях с целью улучшения конфигурации участков или введения рациональных сенокосооборотов. В случае необходимости при устройстве территории луговых земель для сенокосения уточняют также мероприятия по их улучшению (осушению, очистке от кустарников, срезке кочек, уборке камней, коренному или поверхностному улучшению).

Данные закрепления луговых земель для сенокосения за производственными подразделениями сводятся в табл. 10.1, в которой также приводятся мероприятия по их улучшению.

Таблица 10.1. Характеристика закрепления луговых земель для сенокосения за производственными подразделениями

Номер производственного подразделения	Площадь луговых земель для сенокосения, га		Приходится на трудоспособного, га	Количество обособленных участков	Удаленность от центра бригады, км	Мероприятия по улучшению, га	
	Всего	В т. ч. улучшенных					

В табл. 10.1 указывают те мероприятия по улучшению луговых земель для сенокосения, которые необходимы в данном сельскохозяйственном предприятии (расчистка кустарника, уборка камней, кочек, осушение и др.).

Для повышения продуктивности луговых земель для сенокосения, помимо мероприятий по их улучшению, рекомендуется чередовать сроки сенокосения участков по годам в разные фазы развития травостоя и сочетать укосы с выпасом скота. Таковую систему чередующихся по годам и участкам мероприятий по правильному использованию се-

нокосов и уходу за ними принято называть сенокосооборотом.

На количество сенокосооборотов в производственных подразделениях и хозяйстве в целом оказывает влияние площадь луговых земель для сенокосения, количество, площади и расположение отдельных участков луговых земель для сенокосения, типы луговых земель для сенокосения, почвы, расположение луговых земель для сенокосения относительно селений, производственных центров и др.

В случае смежного и компактного расположения небольших по площади бригадных массивов луговых земель для сенокосения, однородности типов луговых земель для сенокосения и почв может вводиться один сенокосооборот на хозяйство.

И наоборот, при разобщенности бригадных массивов луговых земель для сенокосения, наличии нескольких значительных по площади и отличающихся по типу луговых земель для сенокосения и почвам отдельных участков в каждом производственном подразделении может быть введено по нескольку сенокосооборотов.

Однако не следует добиваться компактности и однородности условий в сенокосооборотном массиве в ущерб его размерам по площади, создания условий для производительного использования сенокосооборотной техники, работы людей и пастбы скота по отаве. Сенокосооборотные массивы по площади должны быть такими, чтобы на них можно было разместить не менее трех сенокосооборотных участков (полей) с минимальной их площадью 8–12 га.

Размещая сенокосооборотные массивы, обращают внимание на правильность их конфигурации, удобство проектирования на них сенокосооборотных участков, связи с населенными пунктами, производственными центрами, луговыми землями для выпаса скота, закрепленными за гуртами, использующими отаву луговых земель для сенокосения.

Если в один сенокосооборотный массив включается несколько отдельных участков луговых земель для сенокосения, то они должны располагаться по возможности ближе один к другому и иметь между собой удобную транспортную связь.

В случае закрепления за бригадой незначительной площади луговых земель для сенокосения чередование использования и ухода (сроков сенокосения, выпаса по отаве, мероприятий по улучшению) осуществляется только во времени (по годам) и сенокосооборот не проектируют.

## **10.2. Размещение сенокосооборотных участков (полей), дорожной сети, сезонных станков, водных источников**

При размещении сенокосооборотных участков (полей) необходимо в первую очередь установить их количество и площади, которые зависят от общей площади сенокосооборотного массива, количества и площадей отдельных участков луговых земель для сенокосения, вошедших в данный сенокосооборот, почвенных и других природных условий. При компактном расположении сенокосооборотного массива (одним массивом) количество сенокосооборотных участков полностью зависит от площади массива. В случае разобленного расположения сенокосооборота количество сенокосооборотных участков (полей) может равняться, быть больше или меньше количества участков луговых земель для сенокосения, вошедших в этот сенокосооборот. Это зависит от площади отдельных участков луговых земель для сенокосения. Обычно в сенокосообороте проектируют от 3 до 6 полей.

Если сенокосооборотные участки размещают на крупном массиве, то их длинные стороны должны быть строго параллельны. На склонах участки (поля) размещают длинной стороной поперек склона. Желательно, чтобы сенокосооборотный участок располагался на одной почвенной разновидности, экспозиции склона, имел однотипную растительность, требовал одинаковых мероприятий по улучшению и уходу.

Сенокосооборотные участки должны быть достаточно велики по площади, компактны и удобны по размерам сторон и конфигурации. Желательно, чтобы эти участки были равновеликими по площади. Однако равновеликость сенокосооборотных участков не должна ухудшать их компактность. На луговых землях для сенокосения допускается отклонение площадей сенокосооборотных участков от их средней площади до 30 %.

Данные, характеризующие сенокосообороты, приводят в табл. 10.2.

Схему сенокосооборота устанавливают с учетом типа луговых земель для сенокосения, качества травостоя и других природных особенностей конкретного сенокосооборотного массива, а также экономических условий хозяйства.

На каждом сенокосооборотном участке, на которые делится сенокосооборотный массив, по годам устанавливается время первого укоса, использование отавы и мероприятия по уходу за луговыми землями для сенокосения.

Таблица 10.2. Характеристика сенокосооборотов

Номер сенокосооборота	Номер обособленных массивов	Площадь, га	Типы луговых земель для сенокоса	Номер сенокосооборотных участков	Площадь сенокосооборотных участков, га	Конфигурация участков	Средняя площадь участка, га
<b>Бригада 1</b>							
Итого...							
<b>Бригада 2</b>							
Итого...							

Первый укос в разные годы может осуществляться в следующие фазы: начала колошения злаковых и бутонизации бобовых трав; колошения злаковых и начала цветения бобовых; начала цветения злаковых; полного цветения злаковых; созревания семян наиболее ценных видов трав. Отаву луговых земель для сенокоса можно использовать для повторных укосов или пастбы скота. Принятые схемы сенокосооборотов отражены в табл. 10.3.

Таблица 10.3. Схемы сенокосооборотов

Участки	Годы				
	Первый	Второй	Третий	Четвертый	Пятый
<b>Бригада 1, сенокосооборот 1</b>					
1					
2					
3					
4					
5					

В табл. 10.3 по годам определенными условными знаками для каждого сенокосооборотного участка отмечают фазу развития растений, в которую осуществляется первый укос. В прил. 62 расшифровываются условные знаки и указываются цели использования отавы. Количество участков, используемых для выпаса скота, устанавливают в соответствии с кормовым балансом на летний период.

Закрепив луговые земли для сенокоса за бригадами и разместив сенокосооборотные массивы и участки, устанавливают целесооб-

разность проектирования новых дорог и водных источников. Новые дороги проектируют (в случае необходимости) с учетом удобной связи бригадных и сенокосооборотных массивов и участков с соответствующими селениями, производственными центрами и водными источниками. Ширина проектируемых дорог устанавливается 3–4 м. Размещают дороги на ровных сухих возвышенных участках.

При переменном использовании луговых земель для сенокоса для заготовки сена и пастбы скота в проекте предусматривается удобный прогон животных к участкам луговых земель для сенокоса и местам водопоя.

На крупных массивах луговых земель для сенокоса, расположенных чересполосно и на большом расстоянии от основных хозяйственных центров и в поймах рек, целесообразно строительство сезонных станков с размещением помещений для отдыха людей в период уборки и ухода за луговыми землями для сенокоса, выпаса животных, хранения инвентаря и горючесмазочных материалов. Сезонные станы проектируют по возможности в центре сенокосооборотных массивов, вблизи водных источников, на возвышенных защищенных от холодных ветров местах.

При расположении сенокосооборотного массива или его части на значительном расстоянии от населенных пунктов или при необходимости полива луговых земель для сенокоса и отсутствии пригодных для этих целей естественных предусматривают размещение соответствующих водных источников.

Расчет потребности в воде производится с учетом бытовых нужд работников сельскохозяйственного предприятия, технического ухода за машинами и механизмами, водопоя скота, а при орошении – на основе рекомендуемых поливных норм. При наличии естественных водных источников устанавливают объем, качество, пригодность воды для различных целей.

Размещение водных источников должно быть тесно увязано с общей системой полевого и пастбищного водоснабжения.

## **Лабораторная работа 11. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА, ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**Цель работы:** освоить методику расчета основных технико-экономических показателей проекта внутрихозяйственного земледелия и его эффективности.

### **Содержание работы.**

1. Техничко-экономические показатели проекта.
2. Осуществление проекта и его эффективность.

### **Исходные данные.**

1. Материалы подготовительных работ при внутривхозяйственном землеустройстве.
2. Материалы организации и устройства территории сельскохозяйственных земель.

### **Представляемые материалы:**

- 1) расчет технико-экономических показателей проекта;
- 2) расчет объема, стоимости и план осуществления проектных мероприятий;
- 3) расчет экономической эффективности затрат на освоение и улучшение земель;
- 4) пояснительная записка.

## **11.1. Техничко-экономические показатели проекта**

Поскольку устройство территории сельскохозяйственных земель является завершающим этапом разработки проекта внутривхозяйственного землеустройства, то следует рассчитать его технико-экономические показатели и эффективность осуществления.

Эффективность внедряемых в хозяйстве проектных решений выявляют обычно в результате сопоставления основных данных на исходный год и соответствующих показателей по проекту внутривхозяйственного землеустройства. При этом пользуются данными, полученными в процессе проведения подготовительных работ, и материалами проекта внутривхозяйственного землеустройства.

Анализируют полноту и эффективность использования земель (состав и площадь сельскохозяйственных земель, площадь освоенных, улучшенных, осушенных, орошаемых земель); совершенствование организационно-производственной структуры хозяйства (количество, состав, площади земель и размещение производственных подразделений); размещение хозяйственных центров, ферм, дорог и других объектов; организацию севооборотов; урожайность сельскохозяйственных культур и структуру посевных площадей; поголовье и продуктивность скота; производство продукции; затраты на осуществление проектных мероприятий; окупаемость капитальных затрат.

Основные технико-экономические показатели на исходный год и по проекту приводят в табл. 11.1.

**Таблица 11.1. Техничко-экономические показатели проекта  
внутрихозяйственного землеустройства**

Показатели	На исходный год	По проек- ту
1	2	3
Общая площадь, га		
Площадь сельскохозяйственных земель, га		
В т. ч. интенсивно используемых		
Из них: пахотных		
под постоянными культурами		
улучшенных луговых		
естественных луговых		
Средняя площадь контура, га:		
сельскохозяйственных земель		
пахотных земель		
Площадь осушенных сельхозземель, га		
В т. ч. дренажем		
Площадь орошаемых сельхозземель, га		
Количество производственных подразделений		
Поголовье скота, количество ферм, гол/шт.:		
молочных		
по откорму молодняка крупного рогатого скота		
свиноводческих		
Плотность дорог с твердым покрытием, км/100 га:		
всех на 100 га общей площади земельного участка		
внутрихозяйственных на 100 га сельхозземель		
Количество севооборотов		
Количество рабочих участков		
Урожайность основных сельскохозяйственных культур, ц/га:		
зерновых		
картофеля		
льна		
сахарной свеклы		
Структура посевных площадей, %:		
зерновых		
картофеля		
технических		
кормовых культур		
Удой на 1 корову, кг		
Валовое производство продукции, кг:		
зерна		
картофеля		

1	2	3
льна-волокна		
сахарной свеклы		
молока		
мяса		
Произведено на 100 га сельскохозяйственных земель, ц:		
молока		
мяса		
Произведено на 100 га пахотных земель свинины, ц		
Стоимость продукции в сопоставимых ценах, руб/т:		
растениеводства		
животноводства		
Затраты на освоение, улучшение и охрану земель, руб.		
Окупаемость капитальных затрат, лет		

С учетом плана реализации продукции растениеводства и животноводства, закупочных цен и плановой себестоимости продукции определяют денежную выручку, прибыль и рентабельность производства (табл. 11.2).

Таблица 11.2. Расчет денежной выручки, прибыли и рентабельности производства продукции

Реализуемая продукция	Количество, т	Закупочные цены за 1 т, тыс. руб.	Себестоимость 1 т продукции, тыс. руб.	Денежная выручка, тыс. руб.	Себестоимость реализуемой продукции, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.	Уровень рентабельности, %

## 11.2. Осуществление проекта и его эффективность

Для осуществления запланированных проектом мероприятий необходимы капитальные затраты. Их определяют по укрупненным нормативам удельных капитальных вложений (прил. 63) и планируемыми объемам.

При составлении плана учитывают: современное состояние и перспективы развития экономики и организации производства, современное состояние и планируемые мероприятия по использованию земель, их охране и организации территории.

Все мероприятия с учетом их важности и экономических возмож-

ностей распределяют на первоочередные и планируемые на более далекую перспективу. К первоначальному освоению и улучшению относят земли с более качественными почвами и не связанные с большими материальными и трудовыми затратами.

Например, в первые годы можно предусмотреть осуществление таких мероприятий, как расчистка земель от кустарника и мелколесья, первичная обработка земель, чистых от древесно-кустарниковой растительности, распашка дорог, утративших свое хозяйственное значение.

План осуществления мероприятий, намеченных при решении отдельных частей проекта внутрихозяйственного землеустройства, сводят в табл. 11.3.

Таблица 11.3. План осуществления мероприятий по освоению, улучшению и охране земель

Мероприятия	Объемы и стоимости работ												
	Объем работ	Стоимость единицы работ, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.	20... г.		20... г.		20... г.		20... г.			
				Объем работ	Стоимость, тыс. руб.	Объем работ	Стоимость, тыс. руб.	Объем работ	Стоимость, тыс. руб.	Объем работ	Стоимость, тыс. руб.		

В итоге стоимость осуществления проектных мероприятий по годам должна быть, по возможности, примерно одинаковой.

Эффективность освоения, улучшения и охраны земель выявляется путем определения прироста чистого дохода и соотношения его с единовременными затратами, вызвавшими этот прирост:

$$E_n = \frac{\Delta \text{ЧД}}{K}, \quad \Delta \text{ЧД} = \text{ЧД}_1 - \text{ЧД}_0, \quad (11.1)$$

где  $E_n$  – коэффициент эффективности капиталовложений;

$\Delta \text{ЧД}$  – прирост чистого дохода, руб.;

$K$  – размер капиталовложений, руб.;

$\text{ЧД}_1, \text{ЧД}_0$  – чистый доход от трансформируемых и улучшаемых земель до и после землеустройства, руб.

Если участки до землеустройства не давали продукции, то затрачиваемые капиталовложения окупаются чистым доходом с вовлеченных в производство земель:

$$E_n = \frac{\text{ЧД}}{K}, \quad (11.2)$$

где ЧД – чистый доход с вовлеченных в производство земель, руб.;

$E_n$  и  $K$  – то же, что в формуле (11.1).

Расчет экономической эффективности затрат на освоение, улучшение и охрану земель проводят в табл. 11.4.

Таблица 11.4. Расчет экономической эффективности затрат на трансформацию и улучшение земель

Вид земель до трансформации	Площадь, га	Продуктивность, ц с 1 га	Стоимость продукции с 1 га, руб.	Производственные затраты, руб. на 1 га	Чистый доход, руб. с 1 га	Вид земель после трансформации	Удельные капиталовложения, руб. на 1 га	Дополнительный чистый доход, руб. с 1 га	Общий дополнительный чистый доход, руб.	Всего капвложений, руб.	Коэффициент эффективности

Продуктивность пахотных земель определяется по урожайности сельскохозяйственных культур с учетом структуры посевных площадей в хозяйстве.

Коэффициент эффективности капиталовложений на освоение, земель определяется как величина, обратная коэффициенту эффективности ( $1 / E_n$ ), или по формуле

$$T = \frac{K}{\Delta\text{ЧД}} + 0,5(n+1), \quad (11.3)$$

где  $K$  и  $\Delta\text{ЧД}$  – то же, что в формулах (11.1) и (11.2);

$n$  – число лет нахождения объекта в стадии строительства.

## 2. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

### **Калька контуров.**

На кальке контуров показываются:

границы производственных подразделений (зеленым цветом шириной 1,5–2,0 мм);

границы (красным цветом) и номера секций (красным цветом, римскими цифрами высотой 5 мм);

номера и площади контуров видов земель (черным цветом арабскими цифрами высотой 3 мм);

осушенные земли (иллюминируются голубым цветом);

посторонние земельные участки (иллюминируются розовым цветом, а участки лесного фонда – зеленым).

### **Чертеж землеустроительного обследования.**

На чертеже землеустроительного обследования показываются:

центральная усадьба и центры производственных подразделений (черным цветом);

границы производственных подразделений (зеленым цветом шириной 1,5–2,0 мм);

осушенные земли (иллюминируются голубым цветом);

существующее и проектное поголовье скота (на производственных центрах соответственно черным и красным цветами);

границы выделенных зон (зон загрязнения – красным цветом, водохранных зон и прибрежных полос – синим цветом, зон благоприятного влияния – зеленым цветом);

предшественники сельскохозяйственных культур и площади их посева (черным цветом в виде дроби);

границы посевов сельскохозяйственных культур;

границы, номера и площади рабочих участков (красным цветом);

трансформация земель (красным цветом).

### **Проект внутрихозяйственного землеустройства.**

На проекте внутрихозяйственного землеустройства показываются:

центральная усадьба и центры производственных подразделений;

границы производственных подразделений (зеленым цветом шириной 1,5–2,0 мм);

трансформация земель (красным цветом);

проектное поголовье скота (на производственных центрах красным цветом);

номера и площади полей севооборотов и рабочих участков (красным цветом);

направление обработки полей севооборотов и рабочих участков (красным цветом);

посевы сельскохозяйственных культур по рабочим участкам;

номера и площади отдельно обрабатываемых участков (черным цветом);

номера и площади гуртовых участков (синим цветом);

площади участков луговых земель, выделяемых для выпаса лошадей и скота личной собственности граждан (синим цветом);

номера и площади сенокосооборотных участков (коричневым цветом);

оттенка границ посторонних земельных участков и видов сельскохозяйственных земель в определенной последовательности (посторонние земельные участки – красным цветом с внутренней стороны границы, сады – красным цветом с внешней стороны, пахотные земли – красным цветом с внешней стороны, луговые для сенокоса – коричневым цветом с внешней стороны, луговые для выпаса скота – синим цветом с внешней стороны).

Условные обозначения для оформления графических материалов и цветовые тона условных знаков при окраске планов представлены в прил. 64 и 65.

### 3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

#### 3.1. Расчет матрицы энергетической эффективности

Вычисление матрицы энергетической эффективности возделывания культур является подготовительным этапом для размещения посевов сельскохозяйственных культур с учетом получения максимума энергии. Для выполнения этой операции рекомендуется использовать программу **Земпро 2.01** (автор П. В. Другаков).

Для начала работы с программой **Zempro** в операционной системе **Windows** необходимо запустить **Проводник** или **Total commander**.

В корневом каталоге диска **С** или **Е** найти папку **Zemproekt**. В указанной папке запустить файл **Zemproekt.exe**. После запуска программа будет иметь следующую структуру: верхний заголовок **Земпро 2.01**; строка меню; панель инструментов; рабочая область, занимающая основную часть окна (рис. 3.1).

Для расчета матрицы энергетической эффективности необходимо ввести данные о культуротехническом состоянии рабочих участков, их

плодородии, урожайности культур и т. д. Для ввода данных и просмотра результатов расчета в окне программы имеются соответствующие закладки (рис. 3.2).

Перед вводом информации о рабочих участках необходимо создать новую базу данных. Создание базы данных выполняется в следующем порядке. Войти в меню **Файл**. Выбрать команду **Создать базу данных**. В открывшемся окне ввести имя файла, например 14578, и нажать **Открыть**.

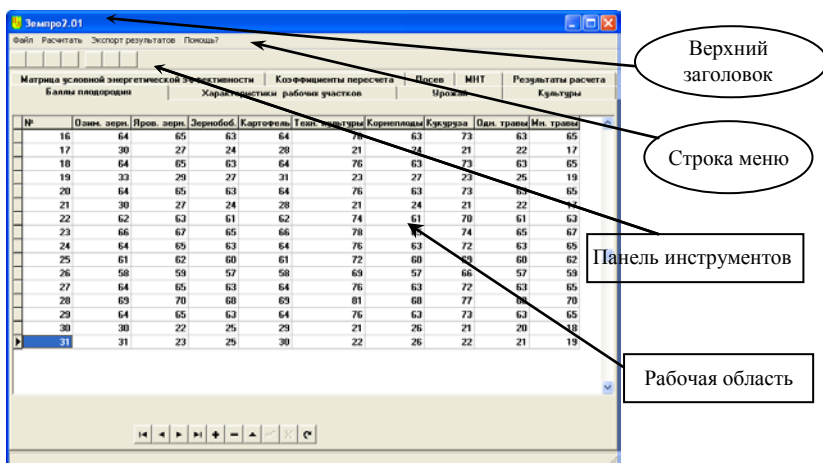


Рис. 3.1. Интерфейс программы **Zepro**

Матрица условной энергетической эффективности	Коэффициенты пересчета	Посев	МНТ	Результаты расчета
Баллы плодородия	Характеристики рабочих участков	Урожай	Культуры	

Рис. 3.2. Перечень типов ведомостей

В итоге будет создана чистая таблица, в которую можно будет вводить данные. Например, введем номер рабочего участка 16. При нажатии клавиши **Enter** курсор переместится в позицию для ввода балла озимых зерновых.

При нажатии кнопки **Стрелка вниз** будет добавлена новая строка. Если в эту строку не вводить ни одного значения, то при нажатии кнопки **Стрелка вверх** запись (строка) будет автоматически удалена. Если после ввода строк возникнет необходимость удаления одной из

них, то необходимо выделить эту строку и нажать кнопку в нижней панели инструментов, специально предназначенной для манипулирования записями в базе данных. Таким образом заполняется таблица **Баллы плодородия** для всех сельхозкультур (рис. 3.3).

Баллы плодородия		Характеристики рабочих участков					Урожай			Культуры	
№	Озим. зерн.	Пров. зерн.	Зернооб.	Картофель	Техн. культуры	Корнеплоды	Кукуруза	Одн. травы	Мн. травы		
16	64	65	63	64	76	63	73	63	65		
17	30	27	24	28	21	24	21	22	17		
18	64	65	63	64	76	63	73	63	65		
19	33	29	27	31	23	27	23	25	19		
20	64	65	63	64	76	63	73	63	65		
21	30	27	24	28	21	24	21	22	17		
22	62	63	61	62	74	61	70	61	63		
23	66	67	65	66	78	65	74	65	67		
24	64	65	63	64	76	63	72	63	65		
25	61	62	60	61	72	60	69	60	62		
26	58	59	57	58	69	57	66	57	59		
27	64	65	63	64	76	63	72	63	65		
28	69	70	68	69	81	68	77	68	70		
29	64	65	63	64	76	63	73	63	65		
30	30	22	25	29	21	26	21	20	18		
31	31	23	25	30	22	26	22	21	19		

Рис. 3.3. Закладка **Баллы плодородия**

Аналогичным образом вводятся данные культуртехнического состояния участков. В данной таблице уже существуют номера участков, необходимо только ввести соответствующие значения (рис. 3.4).

№	площадь,га	Экв.растояние	Длина гона	Кoeffициент потерь	Номер предшес	Угол склона	Уд. сопрот	Каменистость
16	39	2,1	715	1	2	1	48	1
17	14	3,33	480	1	3	1	48	1
18	34	4	708	1	4	1	48	1
19	39,2	2	800	1	5	1	48	1
20	31,1	2	705	1	6	1	48	1
21	15	4	416	1	2	5	48	1
22	21,4	5	800	1	3	1	48	1
23	45	6	510	1	9	5	47	1
24	29,2	4	608	1	9	1	49	1
25	17,6	3	550	1	3	1	48	1
26	13	2	406	1	2	1	48	1
27	26,8	2	268	1	4	1	48	1
28	75,1	2	873	1	4	1	48	1
29	40,4	2	918	1	7	1	48	1
30	39,2	2	753	1	5	1	48	1
31	46,1	2	823	1	7	2	48	1

Рис. 3.4. Закладка **Характеристики рабочих участков**

После ввода характеристик рабочих участков необходимо выполнить расчет урожайности сельскохозяйственных культур. Имеются два варианта расчета: на основании средневзвешенного балла пахотных земель или путем ввода балла вручную. Для выбора необходимого варианта следует установить кнопку-переключатель в разделе **Балл пахотных земель**. Также можно изменить параметры окупаемости урожая балла пахотных земель, органических и минеральных удобрений. Задать нормы внесения удобрений. Расчет может быть выполнен как с заполнением таблицы **Культуры**, так и без ее заполнения (рис. 3.5).

Расчет урожайности зерновых

<p><b>Балл пашни</b></p> <p><input type="radio"/> Средневзвешенный из таблицы "Баллы плодородия"</p> <p><input checked="" type="radio"/> Ввести вручную</p> <p style="text-align: right;"><input style="width: 50px;" type="text" value="5,0"/></p>	<p><b>Параметры расчета</b></p> <p><input type="radio"/> Заполнить вручную таблицу "Культуры"</p> <p><input type="radio"/> Рассчитать только эту страницу</p> <p><input checked="" type="radio"/> Автозаполнение таблицы "Культуры"</p> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="Расчитать"/></p>
<p><b>Окупаемость урожаем</b></p> <p>Балла пашни <input style="width: 50px;" type="text" value="40"/> кг/балл</p> <p>Органических удобрен <input style="width: 50px;" type="text" value="20"/> кг/т</p> <p>Минеральных удобрен <input style="width: 50px;" type="text" value="5,2"/> кг/кг</p>	<p><b>Урожайность культур</b></p> <p>Зерновые <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>Картофель <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>Лен <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>Корнеплоды <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>Кукуруза <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>Однолетние травы <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>Многолетние травы <input style="width: 50px;" type="text"/></p>
<p><b>Внесение удобрений</b></p> <p>Органических <input style="width: 50px;" type="text" value="20"/> т/га</p> <p>Минеральных <input style="width: 50px;" type="text" value="300"/> кг/га</p>	

Рис. 3.5. Расчет урожайности зерновых

При выполнении расчетов с заполнением таблицы **Культуры** автоматически вычисляются затраты на возделывание культур, энерго-содержание культур, вводятся ограничения на срок возврата культур при составлении севооборотов. Вручную необходимо ввести только площади посева культур. Но при необходимости можно внести изменения и в любую другую колонку (рис. 3.6).

наименование культур	Объем грузоперевоз	Число дней	Объем мехран	Энергосодержа	Урожайность	План.площад	Срок возвр.
Озим.зерн.	4,6	6	13,8	16500	4,6	93	1
Яр.зерн	4	5,5	9,7	16600	4	116	1
Зернобоб.	4,2	5,1	7,4	17690	3,3	23,1	3
Картофель	29,1	47,6	48,4	3660	29,1	0	2
Тех.культ	1,8	9,4	10,1	18000	1	46,1	3
Корнеплоды	49,9	55,1	48,8	4100	49,9	16,2	3
Кукуруза	39	4,6	28,5	4100	31,2	113,3	0
Одн.травы	33,3	4,4	18,4	3000	26,6	25,8	2
Мн.травы	13,3	4,4	3,7	3780	6,7	92,8	2

Рис. 3.6. Закладка **Культуры**

Для расчета матрицы энергетической эффективности необходимо войти в меню **Рассчитать** и выбрать команду **Матрицу энергетической эффективности** (рис. 3.7).

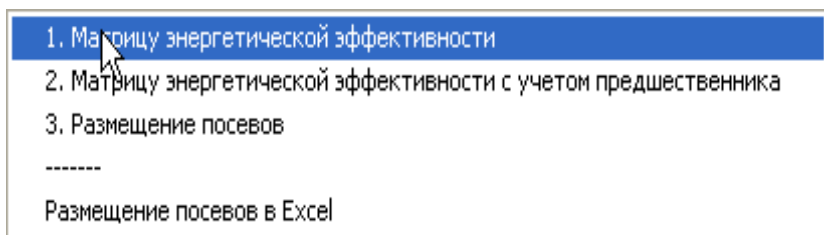


Рис. 3.7. Меню **Матрица энергетической эффективности**

После этого необходимо перейти на страницу закладки **Матрица энергетической эффективности**. Она уже будет заполненной (рис. 3.8).

№	Озим. зерн	Яр. зерн	Зернооб.	Картофель	Тех. культ	Корнеплод	Кукруза	Одн. трава	Мн. травы
1	65658,2	59817,7	51668,7	82488,1	8402,6	187739,2	128038,2	85312	22791,2
2	21175,4	15071	10414,5	14174,1	-8154,9	44280,3	20155,8	23190,9	-569,1
3	64722,3	58969,7	50856,3	79371,4	7566,6	183686,1	125638,5	83698,2	22131,6
4	26993,8	19161	15113	23714,2	-6077,2	59553,2	27098,3	29763	1750,3
5	65658,2	59817,9	51676,4	82586,5	8414,6	187891,4	128120,7	85352,9	22792,4
6	17922,4	12162,1	7579	8391,2	-10713	39005,4	16215,3	20666,5	-3012,3
7	62165,8	56657,9	48717,4	74743,3	6877,9	174961,4	118703,7	80306	21177,9
8	65398,2	59862,3	51808,9	76945,2	7311,1	184644,2	124198	82240,2	19669,3
9	66932,3	61232,5	53225,4	81412,1	9967,8	185769,9	125881,8	83195	21748,9
10	60591,5	55234,6	47627,1	74535,8	6354,2	174056,4	118054,1	79347,9	20515,6
11	56378,4	51421,2	44402,2	69713,7	5413,1	164365,8	112458,8	74833,9	18870
12	62484,2	56925,6	49842,4	79242,4	6668,4	184250	123538,7	81872,4	20797,5
13	72763,4	66242	57392,7	92677,5	10351,2	206783,9	136954,4	93411,8	25674,8
14	66646,7	60712,1	52420	83943,1	9092,9	189125,9	129020,1	86199,5	23492,4
15	23026,6	11020,1	12918,2	19833,8	-6763	55738,6	22876	22271,9	1160
16	23923,3	11826	12566,9	20992	-6796,4	55233	24456,1	23521,2	1323,4

Рис. 3.8. Матрица энергетической эффективности

### 3.2. Размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам

Для размещения посевов необходимо перейти на закладку **Посев**, указать допустимые **Размер остатка на участке** и **Размер остатка культуры**. Затем нажать **Расчет** (рис. 3.9).

Рис. 3.9. Закладка **Посев**

Автоматически будет вычислена матрица условной энергетической эффективности с учетом влияния предшественника на урожайность. Откроется закладка для внесения сведений о посевах многолетних трав (МНТ) (рис. 3.10).

8	2
9	2

Рис. 3.10. Закладка **Многолетние травы**

В этом окне необходимо указать, сколько лет уже возделывались многолетние травы на указанных участках. Затем нажать клавишу **Дальше**. На этом будет окончено размещение на 1-й год. Для размещения на последующий год следует нажать клавиши **Расчет на следующий год** и **Далее 2**. Нажимать последовательно **Расчет на следующий год** и **Далее 2** столько раз, сколько еще лет необходимо будет размещать посевы.

### 3.3. Распечатка результатов расчета

Результаты расчета хранятся в файлах **Pud.dat** и **Pud1.dat**. Необходимо открыть эти файлы в программе **Word**.

Запустить программу **Word**. Войти в меню **Файл**. Выбрать команду **Открыть**. В диалоговом окне указать тип файлов **Все файлы**. В корне диска **C:\** выбрать файл **pud.dat**. Если появится окно **Преобразование файла**, выбрать **Windows** (по умолчанию) и нажать **ОК**.

Результаты расчетов будут представлены на листах. Для корректного отображения информации необходимо установить размер шрифта 8 пунктов и его тип **CourierNew**. Документ можно сохранить под любым именем, например «Матрица 1 бригада.doc».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Внутрихозяйственное землеустройство. Организация территории сельскохозяйственных земель: метод. указания к лабораторным занятиям и курсовому проектированию / А. В. Колмыков [и др.]. – Горки: БГСХА, 2013. – 96 с.
2. Внутрихозяйственное землеустройство. Подготовительные работы для составления проекта внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственной организации: метод. указания / А. В. Колмыков [и др.]. – Горки: БГСХА, 2012. – 54 с.
3. Внутрихозяйственное землеустройство. Устройство территории сельскохозяйственных земель: метод. указания / С. З. Мастеров [и др.]. – Горки: БГСХА, 2012. – 76 с.
4. Водный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 30 апреля 2014 г., № 149-З: принят Палатой представителей 2 апр. 2014.: одобр. Советом Респ. 11 апр. 2014 г. // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2018.
5. Волков, С. Н. Землеустройство: учебник: в 9 т. / С. Н. Волков. – Москва: Колос, 2001. – Т. 2: Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. – 648 с.
6. Волков, С. Н. Землеустройство: учебник: в 9 т. / С. Н. Волков. – Москва: Колос, 2001. – Т. 5: Экономика землеустройства. – 456 с.
7. Дополнения и изменения к условным знакам по дешифрированию аэрофотоснимков и фотопланов в масштабах 1:10 000 и 1:25 000 для целей землеустройства, государственного учета земель и земельного кадастра. – Москва, 1983. – 128 с.
8. Закладка и уход за садом: метод. указания / сост. В. Л. Баркулов. – Горки: БГСХА, 2006. – 60 с.
9. Землеустроительное проектирование: учебник / под ред. проф. М. А. Гендельмана. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 512 с.
10. Инструкция о порядке разработки проектов внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных организаций / Государственный комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь. – Минск, 2001. – 29 с.
11. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств. Содержание и технология работ. ТКП 302-2011 (03150) / Государственный комитет по имуществу Респ. Беларусь. – Минск, 2011. – 137 с.
12. Кодекс Республики Беларусь о земле: 23 июля 2008 г., № 425-З: принят Палатой представителей 17 июня 2008 г.: одобр. Советом Респ. 28 июня 2008 г. – Минск: Амалфея, 2010. – 132 с.
13. Колмыков, В. Ф. Курсовое и дипломное проектирование по землеустройству: учеб. пособие / В. Ф. Колмыков. – Горки: БГСХА, 2002. – 248 с.
14. Колмыков, В. Ф. Оценка комплексного влияния пространственных факторов на энергозатраты при возделывании основных сельскохозяйственных культур / В. Ф. Колмыков, Н. П. Бобер // Землеустройство в условиях аграрной реформы: сб. науч. тр. БСХА. – Горки, 1997. – С. 36–41.
15. Лагун, Т. Д. Мелиорация и рекультивация земель: учеб. пособие / Т. Д. Лагун. – Минск: Тонпик, 2008. – 384 с.
16. Методические рекомендации по оптимизации землепользования в условиях рыночных отношений / сост. Г. М. Мороз. – Минск: ГП «Проектный ин-т «Белгипрозем», 1998. – 38 с.
17. Методические указания по внутрихозяйственному землеустройству колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий Белорусской ССР / Республиканский проектный институт по землеустройству «Белгипрозем». – Минск, 1989. – 135 с.

18. Методические указания по разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь / Государственный комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь. – Минск, 2002. – 35 с.

19. Научно-прикладной справочник по климату СССР / Гидрометслужба СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – Вып. 7: Белорусская ССР. – 320 с.

20. Нормы и нормативы для планирования механизации и электрификации в отраслях АПК / сост.: М. В. Шахмаев, В. И. Юркин. – Москва: Агропромиздат, 1988. – 52 с.

21. Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности: Закон Респ. Беларусь от 2 дек. 1994 г. № 3434-ХП: с изм. и доп. / Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 19 мая 2001 г. – № 2/463.

22. Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду» и признании утратившим силу постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 10 февраля 2011 г. № 11: постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 15 мая 2014 г. № 35 // Консультант Плюс: Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2018.

23. Оптимизация структуры посевных площадей, организация и ведение контурных почвенно-экологических севооборотов в условиях специализации сельского хозяйства: метод. рекомендации / Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь / под ред. П. И. Никончика. – Минск, 2011. – 28 с.

24. Паспортизация полей и улучшенных кормовых угодий в колхозах и госхозах Белорусской ССР. Временные указания СТП БГЗ 11.11-83. – Минск, 1983. – 54 с.

25. Перспективы развития и планирования объема и структуры производства в сельскохозяйственных предприятиях: метод. указания / сост.: И. Ш. Горфинкель, Д. И. Красиков. – Горки: БСХА, 1991. – 48 с.

26. Показатели кадастровой оценки земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств / Г. И. Кузнецов [и др.]. – Минск: УП «Проектный ин-т «Белгипрозем», 2010. – 126 с.

27. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / Нац. акад. наук Беларуси; Ин-т эконом. – Центр аграр. эконом.; под ред. В. Г. Гусакова; сост.: Я. Н. Бречко, М. Е. Сумонов. – Минск: Беларус. навука, 2006. – 709 с.

28. Справочник по орошению дождеванием / сост. О. А. Шавлинский; под ред. М. Г. Голченко, А. И. Михальцевича. – Минск: Ураджай, 1993. – 247 с.

29. Сулин, М. А. Землеустройство / М. А. Сулин. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 448 с.

30. Энергетическая и биоэнергетическая оценка эффективности организационных и агротехнических решений в растениеводстве: метод. указания / сост. А. А. Галиевский. – Горки, 1995. – 52 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

### ЭКСПЛИКАЦИЯ

земель СПК \_\_\_\_\_ района \_\_\_\_\_ области

Наименование землепользователей и категорий земель	Общая площадь	Пахотные	Залежные	Под постоянными культурами		Луговые						
				Всего	Из них под садами	ВСЕГО	В том числе для сенокосения					
							Всего	из них			включая	
								улучшенные	естественные	заболоченные	закустаренные	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Бригада 1</b>												
Итого земель												
В т. ч. осушенных												
Закреплено за бригадой 1												

Наименование землепользователей и категорий земель	Луговые					Сельскохозяйственные, всего	Лесные лес. фонда		Под древесно-кустарниковой растительностью	Под боло- тами		Под водными объектами	Под дорогами и другими транспортными коммуникациями	Общего пользования	Под застройкой
	В том числе под выпас						Всего	Из них покрытые лесом		Всего	Из них низинными				
	Всего	из них			закустаренные										
		улучшенные	заболоченные	заболоченные включая											
1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
<b>Бригада 1</b>															
Итого земель															
В т. ч. осушенных															
Закреплено за брига- дой 1															

Наименование землепользователей и категорий земель	Нарушенные				Неиспользуемые							Иные			
	из них			Всего	из них							Всего	из них		
	при добыче полезных ископаемых	при добыче торфа и сапропеллей	при ведении строительства		пески	овраги и промоины	под валами	выгоревшие торфяники	бывшие сельскохозяйственные земли, загрязненные радионуклидами	прочие неиспользуемые	в стадии улучшения		в стадии добычи полезных ископаемых и сапропеллей	для хранения отходов	
1	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
<b>Бригада 1</b>															
Итого земель															
В т. ч. осушенных															
Закреплено за бригадой 1															

## Сведения о температуре воздуха [9]

Метеостанция	Средняя месячная и годовая температура, °С							Средняя дата заморозка		Средняя продолжительность безморозного периода, дн.
	января (самый холодный)	мая	июня	июля	августа	сентября	годовая	последнего	первого	
Верхнедвинск	-7,8	11,6	15,8	17,2	16,0	11,2	5,1	09.05	27.09	140
Витебск	-8,1	12,4	15,9	17,8	16,4	11,1	5,0	04.05	01.10	149
Минск	-7,2	12,4	16,1	17,6	16,3	11,7	5,5	02.05	03.10	153
Марьина Горка	-6,9	12,7	16,2	17,6	16,4	11,7	5,7	04.05	28.09	146
Лида	-6,2	12,4	15,8	17,3	16,3	11,9	5,9	05.05	30.09	147
Гродно	-5,0	12,6	16,1	17,7	16,6	12,3	6,4	03.05	07.10	156
Горки	-8,5	12,3	15,9	17,6	16,1	11,0	4,7	04.05	30.09	148
Могилев	-7,6	12,8	16,4	18,0	16,7	11,6	5,4	01.05	01.10	152
Пинск	-5,6	13,6	16,8	18,3	17,1	12,8	6,7	24.04	06.10	164
Брест	-4,7	13,6	16,9	18,4	17,4	13,1	7,2	23.04	11.10	170
Гомель	-7,4	13,8	17,2	18,7	17,7	12,6	6,2	23.04	03.10	162
Василевичи	-6,7	13,8	16,9	18,4	17,1	12,4	6,3	29.04	01.10	154

## Месячное и годовое число осадков [9], мм

Метеостанция	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Ноябрь – март	Апрель – октябрь	Годовое
Верхнедвинск	33	30	31	44	57	70	80	84	60	53	47	39	180	448	628
Витебск	36	32	35	41	57	74	97	77	63	53	53	41	197	462	659
Минск	42	40	40	48	61	81	90	83	59	50	53	49	224	472	696
Марьяна Горка	36	31	33	46	58	76	89	79	53	49	49	42	191	450	641
Лида	36	33	36	47	63	77	78	76	59	51	53	45	203	451	654
Гродно	33	33	32	40	51	78	75	77	50	45	47	41	186	416	602
Горки	39	35	37	43	55	75	91	79	56	53	47	42	200	452	652
Могилев	43	37	38	47	61	81	86	77	55	55	51	48	217	462	679
Пинск	34	33	33	46	57	71	86	71	52	51	46	42	188	434	622
Брест	33	35	31	42	55	78	82	76	51	46	44	39	182	430	612
Гомель	35	32	33	42	53	76	79	68	51	49	48	44	192	418	610
Василевичи	37	34	34	50	59	77	92	72	55	50	50	45	200	455	655

## Сведения о снежном покрове [19]

Метеостанция	Средняя высота, см		Плотность на момент снеготая- ния, кг/м <sup>3</sup>	Запас воды на момент снеготая- ния, мм	Средняя дата			
	устойчивая	наибольшая за зиму			появления снежного покрова	образова- ния устой- чивого снежного покрова	разрушения устойчиво- го снежного покрова	схода снеж- ного по- крова
Верхнедвинск	14	26	290	40	08.11	10.12	27.03	11.04
Витебск	16	30	310	53	04.11	05.12	28.03	11.04
Минск	16	30	320	48	08.11	11.12	23.03	11.04
Марьино Горка	14	23	330	31	08.11	11.12	20.03	07.04
Лида	10	24	280	31	13.11	19.12	15.03	30.03
Гродно	9	20	250	26	17.11	26.12	04.03	31.03
Горки	15	28	310	52	03.11	03.12	01.04	14.04
Могилев	14	28	310	44	05.11	08.12	27.03	09.04
Пинск	6	17	270	22	16.11	14.12	08.03	28.03
Брест	6	15	250	17	26.11	26.12	05.03	24.03
Гомель	8	21	360	21	12.11	15.12	21.03	02.04
Василевичи	7	21	320	20	10.11	19.12	15.03	02.04

## Некоторые агроклиматические показатели [19]

Метеостанция	Глубина промерзания почвы, см	Средняя дата заморозка на поверхности почвы		Безморозный период на поверхности почвы, дн.	Вегетационный период, дн.	Пастбищный период
		последнего	первого			
Верхнедвинск	50–75	15.05	22.09	129	145	07.05–15.11
Витебск	50–75	14.05	22.09	130	139	08.05–13.11
Минск	45–60	16.05	24.09	130	145	06.05–16.11
Марьина Горка	45–60	16.05	24.09	130	148	03.05–16.11
Лида	45–60	18.05	26.09	130	152	24.04–22.11
Гродно	45–60	09.05	28.09	141	154	23.04–23.11
Горки	55–80	13.05	24.09	133	143	08.05–15.11
Могилев	55–80	10.05	26.09	138	148	03.05–18.11
Пинск	45–60	06.05	28.09	144	153	21.04–22.11
Брест	45–60	08.05	03.10	147	160	20.04–26.11
Гомель	50–65	05.05	27.09	144	148	06.05–16.11
Василевичи	50–65	04.05	24.09	143	153	29.04–22.11

**Исходные данные для определения крутизны склонов по величинам  
горизонтального проложения**  
(для масштаба 1: 10 000)

Угол наклона в градусах	Величина горизонтального проложения (мм на плане) при сечении горизонталями, м		
	1,0	2,5	5,0
1	5,73	14,32	28,65
2	2,91	7,26	14,53
3	1,91	4,77	9,54
4	1,43	3,57	7,15
5	1,14	2,85	5,70
6	0,95	2,38	4,76
7	0,81	2,04	4,07
8	0,71	1,78	3,56
9	0,63	1,58	3,15
10	0,57	1,42	2,84
12	0,47	1,18	2,36
15	0,37	0,93	1,87
20	0,27	0,68	1,36



**Коэффициенты оценки экологических свойств земель [5]**

Виды земель или объекты	Коэффициент экологической стабильности территории (К <sub>1</sub> )	Коэффициент экологического влияния вида земель на окружающие земли (К <sub>2</sub> )
Застроенная территория и дорога	0,00	1,27
Пахотные	0,14	0,83
Лесополосы	0,38	2,29
Фруктовые сады, кустарники	0,43	1,47
Огороды	0,50	1,59
Луговые земли для сенокосения	0,62	1,71
Луговые земли для выпаса скота	0,68	1,71
Пруды и болота естественного происхождения	0,79	2,93
Леса естественного происхождения	1,00	2,29

**Базовые размеры санитарно-защитных зон объектов (производств) в сельском хозяйстве [22]**

Размеры санитарно-защитных зон	Объекты
Санитарно-защитная зона 1 000 м	Свиноводческие комплексы от 12 тыс. гол. в год и более. Фермы крупного рогатого скота более 3 тыс. коров и более 6 тыс. ското-мест молодняка
Санитарно-защитная зона 500 м	Свиноводческие комплексы до 12 тыс. гол. в год. Фермы крупного рогатого скота от 1,2 до 3 тыс. коров и от 3 до 6 тыс. ското-мест молодняка
Санитарно-защитная зона 300 м	Фермы крупного рогатого скота менее 1,2 тыс. гол. (всех специализаций) и до 3 тыс. ското-мест молодняка, фермы коневодческие, овцеводческие до 3 тыс. гол. и летние лагеря для содержания скота
Санитарно-защитная зона 100 м	Крестьянские (фермерские) хозяйства с содержанием животных и птиц (свинарники, коровники, конюшни, зверофермы, птичники, кролиководческие фермы) от 50 до 100 гол. в сумме. Теплицы и парники промышленного производства, предприятия по выращиванию шампиньонов и других грибов. Склады для хранения минеральных удобрений, средств защиты растений до 50 т. Гаражи и парки по ремонту, технологическому обслуживанию и хранению автомобилей и сельскохозяйственной техники. Склады горюче-смазочных материалов. Комплексы зерноочистительно-сушильные
Санитарно-защитная зона 50 м	Хранилища картофеля, зерна. Материальные склады. Ветеринарные лечебницы и кабинеты без содержания животных. Крестьянские (фермерские) хозяйства с содержанием животных и птиц (свинарники, коровники, конюшни, зверофермы, птичники) до 50 гол. в сумме

## Земли, их характеристика и возможности трансформации

Земли	Характеристика современного состояния	Возможное использование
Кустарники защитного значения	–	Не трансформируются
Верховое болото	–	Не трансформируется
Переходное и низинное болото, кустарники	Торфяники с мощностью торфа более 1 м	Пахотные земли, улучшенные луговые земли
	Торфяники с мощностью торфа до 1 м Дерново-подзолистые оглеенные почвы	Улучшенные луговые земли Пахотные земли, улучшенные луговые земли
	Глинисто-песчаные почвы	Пахотные земли
	Лугово-болотные, луговые земли с дерновыми глеевыми почвами	Пахотные земли, улучшенные луговые земли
Каменные участки	Болотные, дерновые сильноглеевые почвы	Луговые земли
	Уклон до 5°, развитые несмытые почвы с мощностью горизонта 50 см и более	Пахотные земли
	Уклон 5–8°, развитые почвы с мощностью покрова менее 40 см	Улучшенные луговые земли
Пески	Уклон более 8°, незначительная мощность почвенного покрова	Лесные земли
	–	Лесные земли

**АКТ  
трансформации земель**

сельскохозяйственной организации \_\_\_\_\_  
района \_\_\_\_\_ области  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. составлен настоящий акт комиссией в составе  
председателя сельхозорганизации \_\_\_\_\_, руководителей производ-  
ственных подразделений \_\_\_\_\_ и  
\_\_\_\_\_ землеустроителя \_\_\_\_\_  
филиала института «Белгипрозем» в следующем.

Исходя из более рационального использования сельскохозяйственных земель и на основании изучения плана землепользования, почвенного, мелиоративного, агро-мелиоративного и других обследований и путем повторного осмотра местности в натуре комиссия считает необходимым участки, отмеченные на копии плана, перевести в следующие виды земель.

Окончание

Номер участков по контурной кальке	Земли	Площадь, га	Трансформируется в земли, га						Требуется проведение мелиоративных работ, га		
			пахотные	используемые под постоянные культуры	луговые для сенокосения	луговые под выпас	под древесно-кустарниковой растительностью				

Соображение комиссии по организации земель и севооборотов

---



---



---

ПРИЛОЖЕНИЕ. Чертеж землеустроительного обследования.

**Председатель сельхозорганизации:**

**Члены комиссии:**

## Трансформация земель по проекту, га

Виды земель	На год разработки проекта	Использование по проекту													
		Пахотные	Залежные	Под постоянными культурами	Луговые для сенокосения	Луговые для выпаса скота	Под древесно-кустарниковой растительностью	Под болотами	Под водными объектами	Под дорогами и другими транспортными коммуникациями	Земли общего пользования	Под застройкой	Нарушенные	Неиспользуемые	Иные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Пахотные															
Залежные															
Под постоянными культурами															
Луговые для сенокосения															
Луговые для выпаса скота															
Итого сельскохозяйственных земель															
Лесные															
Под древесно-кустарниковой растительностью															
Под болотами															
Под водными объектами															
Под дорогами и другими транспортными коммуникациями															

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Земли общего пользования															
Под застройкой															
Нарушенные															
Неиспользуемые															
Иные															
Итого...															
Изменения															

## Критерии для предварительного выделения рабочих участков (массивов) [17]

Минимальная площадь выделяемых участков, га		Различие определяющих факторов						
рабочих	массивов	Технологическая контрастность (типов почв, гран. состава), потери и дополнительные затраты, %	Увлажнение		Эродированность (разница степеней)	Завалуненность (разница степеней)	Окультуренность (разница номеров групп)	Опасность дефляции и минерализации осушенных торфяников
		Разнокачественность почв, балл	Неосушенные земли	Осушенные земли	Разница склона, град	Разница в объеме, м <sup>3</sup> /га	Разница индекса	
До 3	7–15	Более 30 Более 40	Глеевые и торфяно-болотные от автоморфных и временно избыточно увлажненных	Вымокание основных с.-х. культур (потери более 30 %)	$\frac{3}{\text{Более } 7}$	$\frac{4}{\text{Более } 40}$	$\frac{5}{\text{Более } 0,6}$	–

3–7	15–30	$\frac{15-30}{25-40}$	Глееватые от автоморфных и временно избыточно увлажненных	Вымокание отдельных с.-х. культур (потери 15–30%), орошение	$\frac{2}{5-7}$	$\frac{3}{25-40}$	$\frac{4}{0,4-0,6}$	Осушенный торфяник от интенсивно используемых минеральных земель
7–15	30–60	$\frac{-}{10-25}$	Глеевые от глееватых	Способ осушения: открытая сеть, дренаж, осушительно-увлажнительные системы	$\frac{1}{3-5^\circ}$	$\frac{2}{15-25}$	$\frac{3}{0,2-0,4}$	Торфяник до 1 м от других интенсивно используемых; песчаные, подверженные дефляции
Более 15	Более 60	$\frac{-}{\text{До } 10}$	Временно избыточно увлажненных от автоморфных	Осушенные от автоморфных	Эрозионно опасные земли	$\frac{1}{5-15}$	$\frac{2}{\text{До } 0,2}$	Эрозионно опасные земли

Примечание. В контурах с наименьшей контрастностью эколого-технологических условий (строка 4) необходимость выделения участков, как правило, должна обуславливаться несколькими определяющими факторами или фактическим использованием участка.

**Оценка потенциального плодородия почв (цена балла) по урожайности основных сельскохозяйственных культур на фоне удобрений [25]**

Культуры, вид продукции	Цена балла почв, кг продукции
Зерновые в целом (зерно)	40
Озимая пшеница	45
Озимая рожь	37
Ячмень	44
Овес	48
Гречиха	19
Лен-долгунец (волокно)	11,6
Сахарная свекла	365
Картофель	283
Многолетние травы, сено (бобово-злаковые смеси)	73

**Окупаемость удобрений урожайностью сельскохозяйственных культур [25]**

Культуры	Дозы удобрений		Окупаемость удобрений, кг продукции	
	органических, т/га	минеральных, кг/га питательных веществ	на 1 т органических удобрений	на 1 кг суммы NPK
Зерновые в целом	20–40	250–300	20	5,2
Озимая пшеница	20–40	250–300	23	6,6
Озимая рожь	20–40	250–300	22	5,1
Ячмень	20–40	250–300	14	5,5
Овес	–	250–300	–	5,0
Гречиха	–	200–250	–	2,3
Лен-долгунец (волокно)	–	160–200	–	2,65
Сахарная свекла	60–100	350–400	125	26,0
Картофель	60–80	300–350	80	20,0
Многолетние травы (бобово-злаковые смеси)	20–40	250–300	50	13,0
Кормовые корнеплоды	30–60	200–300	170	40,0
Кукуруза на силос	30–40	200–300	170	50,0
Однолетние травы на зеленую массу	–	200–300	–	60,0
Улучшенные луговые для сенокоса на сено	–	300–400	–	13,0

**Примерные соотношения между урожайностью зерновых и других сельскохозяйственных культур [10]**

Средняя урожайность зерновых культур, ц/га	Зерновые	Картофель	Силосные	Сено многолетних трав	Кормовые корнеплоды	Лен
20	1	9	9	1,7	16	0,30
25	1	8	8	1,6	15	0,30
30	1	8	8	1,6	14	0,30
35	1	8	8	1,6	13	0,25
40	1	7	7,5	1,6	12	0,25
45	1	7	7	1,5	12	0,23
50 и выше	1	7	7	1,5	11	0,23

- Примечания: 1. Зеленая масса принимается в четыре раза больше выхода сена.  
 2. Выход сенажа составляет 45 %, выход сена – 25 % урожая зеленой массы, травяной муки – 80 % от выхода сена или 20 % от веса зеленой массы, соломы – в 1,1 раза больше выхода зерна.  
 3. При переводе урожайности льнотресты в льноволокно коэффициент перевода принимается равным 3,7.

Нормативы расчета площади, не участвующей в производстве кормов для общественного скота, принимаются исходя из специализации.

Для учебных целей рекомендуется пользоваться приведенными ниже данными.

1. Площадь под техническими культурами – до 10 % площади пахотных земель. Если хозяйство расположено вблизи завода, перерабатывающего продукцию, и площадь технической культуры превышает 10 % площади пахотных земель, то оно освобождается от производства товарного картофеля.

2. Продажа государству зерна и картофеля – по 3 ц с 1 га пахотных земель.

3. Семенной фонд: зерна – 2,5 ц, картофеля – 30 ц на 1 га посева соответствующей культуры. При этом считается, что зерновые в структуре посевов занимают 50 %, картофель – 10 %.

4. Потребность в кормах для скота, находящегося в личной собственности: зерна – 5 ц, сена – 15, пастбищного корма – 70 ц на 1 гол. Количество скота принимается по фактическим данным (60–70 % от количества дворов).

5. Потребность на одну рабочую лошадь: сена – 20 ц, зерна – 7, пастбищного корма – 40 ц. Поголовье лошадей рассчитывается по норме 4 гол. на 100 га пахотных земель.

**Примерная кормовая площадь, необходимая для молочных ферм и комплексов  
(условной пашни) [25]**

Размеры ферм и комплексов			Кормовая площадь (га) при урожайности зерновых, ц/га					
Количество коров	Удой на корову, ц	Валовой надой, ц	25	30	35	40	45	50
			200	35	7 000	254	212	182
200	40	8 000	290	242	208	184	170	154
200	45	9 000	326	272	234	207	191	173
200	50	10 000	363	303	260	230	213	193
400	35	14 000	508	424	364	322	298	270
400	40	16 000	580	484	416	368	340	308
400	45	18 000	653	545	468	414	383	347
400	50	20 000	726	606	520	460	426	386
600	35	21 000	762	636	546	483	447	405
600	40	24 000	871	727	624	576	511	463
600	45	27 000	980	818	702	621	575	521
600	50	30 000	1 089	909	780	690	639	579

**Кормовая площадь, необходимая для ферм и комплексов по откорму КРС [25]**

Размеры комплексов	Условная площадь пашни (га) в зависимости от урожайности зерновых, ц/га					
	25	30	35	40	45	50
1 000 гол. годового откорма по 4 ц прироста одной головы. Всего 400 т прироста (живой вес)	1 072	895	768	680	629	569
3 000 гол. годового откорма по 4 ц прироста одной головы. Всего 1 200 т прироста (живой вес)	3 217	2 686	2 305	2 041	1 887	1 797
5 000 гол. годового откорма по 4 ц прироста одной головы. Всего 2 000 т прироста (живой вес)	5 362	4 478	3 842	3 402	3 146	2 846

**Кормовая площадь, необходимая для свиноводческих ферм и комплексов с законченным циклом производства [25]**

Размеры комплексов, тыс. гол.	Объем производимой продукции (живой вес), т	Условная площадь пашни (га) в зависимости от урожайности зерновых, ц/га					
		25	30	35	40	45	50
6	600	1 213	1 061	910	799	715	643
12	1 200	2 427	2 122	1 820	1 599	1 431	1 287
24	2 400	4 855	4 245	3 640	3 199	2 863	2 575
54	5 400	10 924	9 552	8 191	7 198	6 442	5 794

**Примерный расчет кормовой площади для производства единицы животноводческой продукции  
(условной пашни) [25], га**

Корма	Структура кормов, %	Содержится ц к. ед. в 1 ц корма	Требуется, ц		Кормовая площадь (га) при урожайности зерновых, ц/га					
			кормовых единиц	кормов	25	30	35	40	45	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Примерный расчет кормовой площади для производства 100 ц молока</b> (общая потребность в кормовых единицах – 110 ц)										
Концентраты	30	1,10	33,0	30,0	1,20	1,00	0,86	0,75	0,67	0,60
Сенаж	11	0,35	12,1	34,6	0,48	0,40	0,34	0,30	0,28	0,26
Силос	17	0,17	18,7	110,0	0,55	0,46	0,39	0,37	0,35	0,31
Корнеплоды	5	0,12	5,5	45,8	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08
Зеленый корм	30	0,20	33,0	165,0	1,03	0,86	0,74	0,64	0,61	0,55
Сено	4	0,45	4,4	9,8	0,25	0,20	0,17	0,15	0,14	0,13
Солома	3	0,30	3,3	11,0	–	–	–	–	–	–
<b>И т о г о ...</b>	<b>100</b>	<b>–</b>	<b>110,0</b>	<b>–</b>	<b>3,63</b>	<b>3,03</b>	<b>2,60</b>	<b>2,30</b>	<b>2,13</b>	<b>1,93</b>
<b>Примерный расчет кормовой площади для производства 100 ц говядины</b> (общая потребность в кормовых единицах – 850 ц)										
Концентраты	30	1,10	255,0	231,8	9,28	7,73	6,63	5,80	5,16	4,64
Сенаж	10	0,35	85,0	242,8	3,38	2,83	2,41	2,11	1,99	1,80
Силос	17	0,17	144,5	850,0	4,25	3,54	3,04	2,83	2,70	2,43
Корнеплоды	3	1,12	25,5	212,5	0,57	0,51	0,47	0,44	0,39	0,38
Зеленый корм	28	0,20	238,0	1190,0	7,44	6,20	5,31	4,65	4,38	3,97
Сено	4	0,45	34,0	75,6	1,89	1,58	1,35	1,18	1,11	1,01
Солома	3	0,30	25,5	85,0	–	–	–	–	–	–
Прочие	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>И т о г о ...</b>	<b>100</b>	<b>–</b>	<b>850</b>	<b>–</b>	<b>26,81</b>	<b>22,39</b>	<b>19,21</b>	<b>17,01</b>	<b>15,73</b>	<b>14,23</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Примерный расчет кормовой площади для производства 100 ц свинины</b> (общая потребность в кормовых единицах – 650 ц)										
Концентраты	80	1,10	520,0	472,7	17,91	15,76	13,51	11,82	10,50	9,18
Зеленый корм	5	0,20	32,5	162,5	1,02	0,85	0,73	0,64	0,60	0,54
Картофель	12	0,30	78,0	260,0	1,30	1,08	0,93	0,87	0,83	0,74
Прочие	3	–	19,5	–	–	–	–	–	–	–
Итого ...	100	–	650	–	20,23	17,69	15,17	13,33	11,93	10,73
<b>Примерная кормовая площадь для выращивания 100 первотелок до 100-дневной лактации</b> (с учетом содержания резервного молодняка)										
Концентраты	25	1,10	1 300	1 182	47,28	39,40	33,77	29,55	26,27	23,64
Корнеплоды	7	0,12	364	3 033	7,58	6,74	6,19	5,83	5,62	5,51
Сено	15	0,45	780	1 950	43,33	38,24	32,50	28,68	27,08	24,38
Сенаж	32	0,35	1 664	4 754	58,69	52,82	44,02	38,97	36,57	33,01
Силос	7	0,17	364	22,75	11,38	9,48	8,12	7,58	7,22	6,50
Зеленый корм	10	0,20	520	2 889	16,05	14,44	12,04	10,70	9,96	9,03
Прочие	4,0	–	208	–	–	–	–	–	–	–
Итого ...	100	–	5 200	–	184,31	161,12	136,64	121,31	112,72	102,07

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ исполнительного комитета

(подпись)

(И. О. Фамилия)

М. П.

**ЗАДАНИЕ  
НА РАЗРАБОТКУ ПРОЕКТА ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА**

\_\_\_\_\_ (полное наименование сельскохозяйственной организации)

\_\_\_\_\_ района \_\_\_\_\_ области Республики Беларусь

1. Основание для разработки \_\_\_\_\_
2. Исполнитель \_\_\_\_\_
3. Источники финансирования \_\_\_\_\_
4. Сроки выполнения проектных работ \_\_\_\_\_
5. Объемы реализации сельскохозяйственной продукции государству  
(и другие условия) \_\_\_\_\_
6. Основные вопросы, подлежащие разработке \_\_\_\_\_
7. Дополнительные работы, выполняемые за счет средств заказчика \_\_\_\_\_
8. Специальные требования и пожелания заказчика \_\_\_\_\_
9. Перечень необходимых согласований проекта \_\_\_\_\_

Руководитель  
сельскохозяйственной организации \_\_\_\_\_

(подпись)

(И. О. Фамилия)

М. П.

\_\_\_\_\_ (дата)

## Характеристика существующих населенных пунктов по основным факторам

Основные факторы	Поселки с наиболее благоприятными условиями	Поселки с удовлетворительными условиями развития	Поселки с неблагоприятными условиями развития
1. Экономический: численность населения, проживающего в поселке, чел.	Более 500	От 200 до 500	Менее 200
обеспеченность трудовыми ресурсами, %	100	Более 50	Менее 50
объем производства, выполняемый населением поселка, %	Более 30	От 10 до 30	Менее 10
2. Территориально-производственный: размер и контурность пахотных земель, прилегающих к поселку	Компактный массив составляет 30 % земель хозяйства	Пахотные земли расчленены на 2–3 массива, удобно расположенных относительно поселка	Пахотные земли удалены или расположены чересполосно мелкими массивами
степень концентрации производства при данном поселке	Имеются машинный двор, трудовые фермы и др.	Имеются отдельные фермы и другие постройки и сооружения	Отсутствуют производственные постройки
среднее расстояние до мест приложения труда, мин	До 30	30–45	Более 45
3. Транспортный: удобство внутрихозяйственных и внешних связей	Расположен вблизи ж.-д. станции, на автодороге районного значения, на пересечении основных внутрихозяйственных дорог	Расположен на одной из внутрихозяйственных дорог, вблизи от дороги районного значения	Удален от основных дорог внутрихозяйственного значения и автодорог
состояние дорог	Профилированные с твердым покрытием	Профилированные, улучшенные грунтовые	Естественные грунтовые
4. Архитектурно-планировочный: жилые дома, пригодные к эксплуатации, %	Более 80	От 50 до 80	Менее 50

наличие культурно-бытовых зданий	Имеются типовые здания: школа, детсад, клуб, магазин и др.	Имеется неполный состав типовых зданий культурно-бытового обслуживания	Отсутствуют типовые здания культурно-бытового обслуживания
наличие производственных зданий и сооружений	Имеется комплекс типовых зданий и сооружений	Имеются отдельные здания и сооружения	Отсутствуют типовые здания и сооружения
средняя обеспеченность жилой площадью (м <sup>2</sup> на 1 чел.	8 и более	5–8	Менее 5
благоустройство поселков: водопровод	С вводом в дом и другие здания	С уличными колонками	Отсутствует
улицы и проезды	Все улицы и проезды имеют твердое покрытие и водостоки	Часть улиц и проездов имеют твердое покрытие и водостоки	Благоустройство отсутствует
планировочные качества существующего поселка	Компактный план с четкой сетью улиц и зонированием территории	Растянутый план и недостаточно четкое зонирование территории	Некомпактный план с хаотическим размещением застройки
наличие территорий для развития поселка	Имеются и не требуют специальных улучшений	Имеются, требуют простейших работ по улучшению	Территориальные условия неблагоприятные
5. Природный: наличие источников водоснабжения	Имеются, обеспечивают водой полностью	Имеются, требуют дополнительных устройств	Имеются, не обеспечивают потребности
рельеф местности с уклонами, грунты	Пригодны для устройства без усиления фундаментов	Требуют простейших дополнительных устройств фундаментов	Требуют устройств сложных фундаментов
6. Эстетический	Живописный природный ландшафт, наличие открытых водоемов, парков, лесов, красивое расположение застройки на местности, наличие памятников культуры и искусства	Наличие относительно меньших эстетических достоинств	Отсутствие эстетических достоинств

## Удельное сопротивление различных видов почв [25]

Почвенные разновидности	Мелиоративное состояние	Удельное сопротивление, кПа
<b>1. Дерновые, дерново-карбонатные, дерново-подзолистые</b>		
Глинистые и тяжелосуглинистые		68
Среднесуглинистые		58
Легкосуглинистые		55
Связносупесчаные и рыхлосупесчаные		46
Связнопесчаные		43
Рыхлосупесчаные		40
<b>2. Дерновые, дерново-карбонатные, дерново-подзолистые заболоченные</b>		
Глинистые и тяжелосуглинистые	1	68
	0	69
Средне- и легкосуглинистые	1	56
	0	61
Связно- и рыхлосупесчаные	1	46
	0	60
Связнопесчаные	1	43
	0	46
Рыхлосупесчаные	1	40
	0	42
<b>3. Торфяно-болотные</b>		
Средне- и маломощные (торф 0,5 м и более)		45
Торфяно-глеевые (торф до 0,5 м)		47
<b>4. Пойменные дерновые заболоченные</b>		
На глинистом и суглинистом аллювии	1	68
	0	69
На супесчаном аллювии	1	47
	0	62
На песчаном аллювии	1	43
	0	46

Примечание: 1 – осушенные земли; 0 – неосушенные земли.

## Сравнительная пригодность основных групп почв для возделывания сельскохозяйственных культур [17]

Название агрогруппы	Мелиоративное состояние	Озимые	Яровые	Зернобобовые	Картофель	Лен	Корнеплоды	Кукуруза	Однолетние травы	Многолетние травы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Дерново-карбонатные почвы, развивающиеся на суглинистых и супесчаных породах		3	3	3	2	2	3	3	3	3
2. Дерново-подзолистые глинистые и тяжелосуглинистые почвы		2	2	2	1	2	1	2	2	3
3. Дерново-подзолистые среднесуглинистые мощные или подстилаемые песком около 1 м и глубже, а также супесчаные, подстилаемые мореной около 0,5 м		3	3	3	3	3	3	3	3	3
4. Дерново-подзолистые супесчаные, подстилаемые мореной с глубины около 1 м; песчаные, подстилаемые мореной около 0,5 м; легко- и среднесуглинистые, подстилаемые песками с глубины около 0,5 м		3	2	2	3	1	2	2	2	2
5. Дерново-подзолистые автоморфные оглеенные внизу и временно избыточно увлажненные на мощных песках и супесчаные, подстилаемые песками		2	1	1	2	0	1	1	1	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6. Дерново-подзолистые временно избыточно увлажненные суглинистые, а также супесчаные, подстилаемые с глубины 0,5 м мореной	Осушенные	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Неосушенные	2	2	3	2	2	2	2	2	3
7. Дерново-подзолистые глееватые и глеевые на глинах, суглинках и супесях, подстилаемых мореной	Осушенные	2	2	3	1	2	1	2	2	3
	Неосушенные	0	0	1	0	1	0	1	1	2
8. Дерново-подзолистые глееватые и глеевые почвы на супесях, подстилаемых песками, и песках	Осушенные	2	1	1	2	0	1	1	1	2
	Неосушенные	1	0	1	1	0	1	1	1	1
9. Дерново-глеевые и торфяно-болотные с мощностью торфа менее 1 м	Осушенные	1	1	2	1	0	1	1	2	3
	Неосушенные	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10. Торфяно-болотные с мощностью торфа более 1 м	Осушенные	3	2	3	3	0	3	2	3	3
	Неосушенные	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. Минеральные, образовавшиеся после сработки торфа: на рыхлых породах на плотных породах	Осушенные	1	0	1	1	0	0	1	0	2
	Осушенные	2	1	2	1	1	1	1	1	3
12. Торфяно-минеральные, образовавшиеся после сработки торфа: на рыхлых породах на плотных породах	Осушенные	2	1	1	1	0	1	1	1	2
	Осушенные	2	2	3	1	1	2	2	2	3

Примечание: 0 – непригодные; 1 – малопригодные; 2 – пригодные; 3 – наиболее пригодные.

**Сравнительная пригодность земель для возделывания сельскохозяйственных культур по техническим свойствам и удаленности [17]**

Характеристика технологических условий и удаленности угодий	Степень пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур					
	Зерновые	Картофель	Лен	Корнеплоды	Силосные	Травы
Каменистость, м <sup>3</sup> /га: до 5	3	3	3	3	3	3
5–10	3	2	3	2	3	3
11–25	2	1	2	1	2	3
более 25	1	0	1	0	1	2
Угол склона: до 5°	3	3	3	3	3	3
5–7°	3	2	3	2	3	3
7–10°	2	1	2	1	1	2
более 10°	1	0	0	0	0	1
Преобладание тяжелосуглинистых и глинистых почв	1	0	0	0	2	2
Преобладание избыточно увлажненных земель	1	0	0	0	2	2
Осушение открытой сетью	2	2	2	2	2	2
Затопляемые польдерные системы	1	0	0	0	0	3
Удаленность от хозцентра и населенных пунктов, км: до 1	3	3	3	3	3	3
1–3	3	2	3	1	2	3
3–5	2	1	2	0	1	2
более 5	1	0	1	0	0	1

Примечание: 0 – непригодные; 1 – малопримгодные; 2 – пригодные; 3 – наиболее пригодные.

**Сравнительная пригодность земель для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом природоохранных ограничений [17]**

Группы природоохранных требований, охраняемые территории	Степень пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур					
	Зерновые	Картофель	Лен	Корнеплоды	Силосные	Травы
1. Почвоохранные: осушенные торфяники до 1 м	2	0	0	0	0	3
1–2 м	3	1	0	1	0	3
более 2 м	3	2	0	2	0	3
почвы с маломощным гумусовым горизонтом	2	1	1	1	1	3
почвы легкого грансостава, подверженные дефляции	2	1	0	1	1	2
почвы, подверженные водной эрозии: слабой степени	3	2	3	2	2	3
средней	2	1	2	1	1	2
сильной	1	0	1	0	0	2
2. Водоохранные: 2-й пояс санитарной охраны подземного водосбора	1	0	0	0	0	2
2-й пояс санитарной охраны открытого водосбора	1	0	0	0	0	2
водоохранные зоны малых рек	2	2	2	2	2	3
прибрежные полосы малых рек	0	0	0	0	0	2
3. Загрязняемые территории: стоками животноводческих ферм и комплексов	1	1	2	1	1	0
промышленными объектами	2	1	3	1	1	1
вдоль автодорог общего пользования	2	1	3	1	1	1

Примечание: 0 – непригодные; 1 – малопригодные; 2 – пригодные; 3 – наиболее пригодные.

**Шкала оценочных баллов пахотных (используемых под возделывание различных сельскохозяйственных культур) земель [11]**

Почвенные разновидности	Мелиоративное состояние	Озимая рожь	Озимая пшеница	Озимая тритикале	Яровая пшеница	Ячмень	Овес	Кормовой люпин	Горох, вика, пелюшка	Лен	Сахарная свекла, корнеплоды	Рапс	Картофель	Кукуруза	Многолетние бобовые травы	Многолетние злаковые травы	Бобово-злаковые травосмеси	Удельное сопротивление почв, кПа
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1																		
<b>1. Дерново-подзолистые</b>																		
<b>1.1. Автоморфные</b>																		
Глинистые и тяжелосуглинистые	–	56	58	57	60	58	57	50	58	54	46	57	38	53	61	60	60	68
Средне- и легкосуглинистые, связносупесчаные, подстилаемые глинами и тяжелыми суглинками с глубины до 0,5 м	–	62	65	63	66	64	63	67	63	69	54	64	56	59	66	64	65	58
Средне- и легкосуглинистые: мощные	–	71	75	73	75	73	71	100	70	100	68	75	73	68	74	70	72	58
с прослойкой песка на глубине до 0,5 м	–	61	60	61	58	59	62	87	60	83	58	59	63	61	58	58	58	56
с прослойкой песка на глубине до 0,5–1,0 м	–	66	68	67	64	65	67	93	65	91	63	68	69	65	66	64	65	55
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	–	57	54	56	54	55	59	82	56	77	55	53	60	58	52	54	53	55
Связносупесчаные: мощные и подстилаемые легкими и средними суглинками	–	68	70	69	67	69	66	90	67	86	67	71	69	67	69	67	68	47

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
подстилаемые суглинками с прослойкой песка на контакте на глубине до 0,5 м	–	58	53	57	52	54	59	71	55	61	51	50	59	55	49	50	49	46
с прослойкой песка на глубине 0,5–1,0 м	–	63	62	63	60	61	63	81	61	74	60	61	64	61	60	59	59	45
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	–	54	47	52	45	48	56	64	50	52	45	43	55	50	42	44	43	45
Рыхлосупесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	–	59	52	57	54	56	61	77	55	60	53	55	59	55	52	54	53	46
с прослойкой песка на контакте на глубине до 0,5 м	–	51	45	48	44	47	53	62	47	45	45	41	51	46	41	43	42	45
с прослойкой песка на глубине 0,5–1,0 м	–	56	49	53	49	52	57	70	52	52	50	49	56	51	47	49	48	45
подстилаемые песками	–	48	41	44	39	43	49	56	44	39	42	36	48	43	37	39	38	44
Связнопесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	–	52	43	47	42	44	50	64	47	44	43	40	52	48	39	40	39	43
мощные и переходящие в рыхлые	–	37	28	32	26	28	39	48	31	27	27	22	36	32	24	26	25	41
Рыхлопесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	–	41	29	35	27	31	40	50	35	28	30	27	42	33	25	27	26	40
мощные	–	25	18	21	17	19	26	34	21	18	19	15	24	20	16	17	16	38
<b>1.2. Оглеенные внизу и контактно оглеенные</b>																		
Глинистые и тяжелосуглинистые	–	51	53	52	58	56	57	47	56	51	44	52	35	52	54	62	58	68
Средне- и легкосуглинистые, связнопесчаные, подстилаемые глинами и тяжелыми суглинками с глубины до 0,5 м	–	57	60	58	64	62	63	59	61	64	53	59	52	58	60	67	63	58

Средне- и легкосуглинистые: мощные	–	68	71	69	75	73	72	88	69	89	68	70	69	67	69	74	71	56
с прослойкой песка на глубине до 0,5 м	–	58	58	58	61	61	63	73	61	70	58	57	61	60	56	62	59	56
с прослойкой песка на глубине 0,5–1,0 м	–	63	65	64	68	67	68	81	66	80	63	64	65	64	63	68	65	56
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	–	55	53	54	56	57	60	67	58	63	54	52	58	57	51	57	54	55
Связносупесчаные: мощные и подстилаемые легкими и средними суглинками	–	65	66	65	68	67	65	74	66	75	67	67	66	68	66	69	67	47
подстилаемые суглинками с прослойкой песка на контакте на глубине до 0,5 м	–	56	52	54	53	54	59	62	56	53	52	49	57	55	48	52	50	46
с прослойкой песка на глубине 0,5–1,0 м	–	61	58	59	61	60	62	68	62	65	60	58	61	62	56	61	59	46
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	–	53	47	50	48	50	57	58	52	45	46	43	54	50	42	46	43	45
Рыхлосупесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	–	55	50	52	54	56	61	60	55	51	53	52	57	54	49	56	52	46
с прослойкой песка на контакте на глубине до 0,5 м	–	50	44	46	45	47	52	56	48	43	46	41	51	46	40	44	42	45
с прослойкой песка на глубине 0,5–1,0 м	–	53	47	49	50	52	56	58	52	47	50	47	54	51	45	50	47	45
подстилаемые песками	–	49	41	45	42	44	50	54	45	40	43	37	49	43	38	40	39	44
Связнопесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	–	51	42	46	43	45	51	57	48	42	44	40	51	48	38	42	40	43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
мощные и переходящие в рыхлые	–	38	29	33	28	32	41	49	32	28	28	23	37	33	25	29	27	41
Рыхлопесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	–	42	30	35	30	32	42	50	36	29	31	27	40	34	26	28	27	40
мощные	–	26	19	22	18	20	26	36	22	18	20	16	26	21	17	19	18	38
<b>2. Дерново-карбонатные заболоченные, дерновые заболоченные.</b>																		
<b>2.1. Временно избыточно увлажненные (слабоглееватые)</b>																		
Глинистые и тяжелосуглинистые	1	68	72	70	77	75	71	41	77	42	68	67	38	70	73	76	74	68
	0	56	58	57	67	65	68	38	65	39	56	57	36	60	67	83	73	69
Средне- и легкосуглинистые, связно-супесчаные, подстилаемые глинами и тяжелыми суглинками с глубины до 0,5 м	1	76	80	78	83	81	80	46	81	47	78	74	44	78	80	81	80	59
	0	60	62	61	70	68	71	42	68	44	62	59	42	65	71	89	78	62
Средне- и легкосуглинистые: мощные	1	92	94	96	100	100	100	56	100	58	100	93	82	96	94	91	92	59
	0	69	70	73	76	78	79	49	75	53	73	70	55	76	79	100	89	62
с прослойкой песка на глубине до 1,0 м	1	84	85	87	88	89	90	53	91	52	91	84	75	88	85	82	83	56
	0	64	65	67	70	72	74	48	72	49	67	64	51	70	69	89	79	61
Подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	77	76	78	78	79	80	48	81	46	80	73	69	81	75	73	74	55
	0	60	59	62	65	66	67	46	67	43	61	57	46	63	59	78	69	60
Связносупесчаные: мощные и подстилаемые легкими и средними суглинками	1	82	84	85	86	88	83	52	82	52	82	83	72	82	83	82	83	47
	0	65	66	68	71	73	75	49	70	50	70	67	51	74	76	90	81	62
подстилаемые суглинками с прослойкой песка на глубине до 1,0 м	1	74	72	74	73	76	75	49	74	47	70	69	64	73	69	70	69	47
	0	62	61	63	65	67	69	47	74	46	64	60	49	68	65	76	70	62
Подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	65	58	60	58	60	67	47	65	41	58	54	56	63	54	56	55	44
	0	58	56	57	59	61	64	45	57	40	56	51	46	62	53	62	58	60
Рыхлосупесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	72	64	68	64	66	72	50	73	48	71	59	64	73	58	60	59	46
	0	62	60	63	62	64	66	48	62	46	61	55	50	67	57	72	63	60

с прослойкой песка на контакте на глубине до 1,0 м	1	64	55	62	55	58	65	47	62	44	60	51	57	61	51	53	52	45
	0	59	54	59	55	57	63	46	58	43	56	48	48	57	49	62	56	60
подстилаемые песками	1	56	46	54	46	48	57	43	50	39	48	42	49	48	44	46	45	44
	0	55	45	53	48	50	59	44	52	38	50	41	45	47	41	52	47	60
Связнопесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	59	48	55	46	48	59	49	53	42	51	45	51	53	46	47	46	43
	0	57	47	52	47	49	60	47	55	40	52	43	47	51	44	56	50	46
мощные и переходящие в рыхлые	1	44	31	37	30	32	45	35	36	24	31	27	37	36	33	32	32	40
	0	44	31	37	36	39	46	37	39	24	36	28	35	36	28	46	37	42
Рыхлопесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	49	33	40	31	33	49	41	40	27	37	31	38	38	34	33	33	40
	0	45	32	38	28	30	50	40	42	26	39	31	37	38	31	48	39	42
мощные	1	33	23	28	21	23	32	25	27	20	26	22	26	29	24	28	26	38
	0	34	25	29	24	26	35	27	31	21	29	23	26	30	24	39	31	40
<b>2.2. Глееватые</b>																		
Глинистые и тяжелосуглинистые	1	56	58	57	67	65	68	38	65	39	61	54	36	60	64	83	73	68
	0	35	37	36	42	40	43	26	42	29	34	27	25	32	30	65	50	70
Средне- и легкосуглинистые, связноsupесчаные, подстилаемые глинами и тяжелыми суглинками с глубины до 0,5 м	1	61	63	62	72	70	72	42	69	43	66	57	42	65	66	88	77	59
	0	36	39	37	44	42	45	29	44	30	37	31	28	34	31	71	54	63
Средне- и легкосуглинистые: мощные	1	71	74	76	80	81	79	52	78	53	75	70	68	76	72	100	86	59
	0	39	42	41	48	47	50	36	49	34	43	32	33	38	34	82	58	63
с прослойкой песка на глубине до 1,0 м	1	68	69	72	73	76	74	49	74	48	70	65	58	70	66	88	77	56
	0	41	44	43	50	49	52	38	51	36	45	34	35	40	36	78	56	60
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	65	64	67	67	71	69	45	69	43	64	59	48	63	59	75	67	56
	0	37	39	39	45	44	46	34	44	29	37	29	32	35	29	73	53	60
Связноsupесчаные: мощные и подстилаемые легкими и средними суглинками	1	67	68	71	74	75	77	51	73	50	74	68	60	74	69	90	80	47
	0	38	40	39	46	47	48	36	46	32	41	31	34	38	32	76	54	62

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
подстилаемые суглинками с глубины до 1,0 м с прослойкой песка на контакте	1	63	63	65	66	68	71	48	67	45	67	60	55	68	61	75	68	45
	0	40	42	41	47	48	50	38	48	34	43	33	36	40	34	69	51	59
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	59	58	60	59	61	65	44	60	40	60	52	50	61	53	60	56	45
	0	34	33	36	42	43	45	33	40	28	35	27	32	33	26	61	45	59
Рыхлосупесчаные:	1	64	62	63	63	65	67	50	64	46	64	55	56	64	57	72	64	46
подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	0	37	36	38	44	45	47	35	44	30	39	29	33	36	29	68	49	61
	1	60	56	58	55	57	63	47	58	44	57	49	50	58	50	62	56	46
с прослойкой песка на контакте	0	40	38	41	46	47	49	37	46	32	41	31	35	35	31	61	46	61
	1	56	46	54	48	50	58	43	52	41	50	42	46	52	41	50	47	44
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	0	33	30	32	38	40	43	32	39	26	34	24	31	32	23	53	40	60
	1	57	47	52	47	49	59	48	55	40	52	43	49	51	44	56	50	43
Связнопесчаные:	1	57	47	52	47	49	59	48	55	40	52	43	49	51	44	56	50	43
подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	0	35	33	34	38	40	45	33	41	28	37	26	32	33	26	58	42	46
	1	44	31	37	33	35	46	37	39	24	36	28	36	36	28	42	35	40
мощные и переходящие в рыхлые	0	34	28	31	30	32	39	30	24	23	29	22	28	29	20	45	34	42
	1	44	32	38	34	36	47	40	41	26	39	30	37	38	31	46	38	40
Рыхлопесчаные:	1	44	32	38	34	36	47	40	41	26	39	30	37	38	31	46	38	40
подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	0	33	29	31	32	34	41	32	37	25	33	24	30	31	23	47	35	42
	1	33	25	29	24	26	34	28	31	21	26	23	26	29	24	32	28	38
мощные	0	29	23	26	27	29	33	27	32	21	27	18	24	27	18	37	29	40
	<b>2.3. Глеевые</b>																	
Глинистые и тяжелосуглинистые	1	50	52	51	61	59	62	34	60	35	57	41	32	55	47	78	63	69
	0	19	21	20	25	23	26	17	24	13	19	15	13	18	14	42	35	72
Средне- и легкосуглинистые, связноупесчаные, подстилаемые глинами и тяжелыми суглинками с глубины до 0,5 м	1	55	57	56	66	64	67	38	64	40	61	51	38	60	53	80	67	59
	0	21	22	21	25	23	27	18	24	15	21	17	15	19	16	44	38	64

Средне- и легкосуглинистые: мощные	1	66	68	68	75	73	76	48	73	49	71	63	52	70	64	91	78	59
	0	24	25	25	26	26	29	20	28	18	25	21	18	22	20	50	40	64
с прослойкой песка на глубине до 1,0 м	1	64	65	66	71	69	73	44	70	46	68	57	49	67	59	83	71	59
	0	26	27	26	28	27	31	22	30	20	27	23	20	24	22	48	38	64
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	62	60	62	67	66	69	41	66	43	65	51	46	63	54	75	65	56
	0	24	25	26	26	28	29	20	27	18	24	22	18	22	20	46	37	61
Связноспесчаные: мощные и подстилаемые легкими и средними суглинками	1	63	64	65	70	70	71	47	70	45	68	59	50	67	60	82	70	47
	0	25	26	25	27	28	29	21	26	17	24	22	18	22	19	45	36	63
подстилаемые суглинками с глубины до 1,0 м с прослойкой песка на контакте	1	60	58	59	62	64	65	43	63	41	63	52	47	61	53	72	63	47
	0	27	28	27	29	30	31	23	28	19	26	24	20	24	21	44	34	63
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	57	52	54	55	57	59	41	56	38	57	44	44	55	45	62	54	45
	0	25	26	25	27	28	29	20	24	16	23	21	18	21	13	43	33	60
Рыхлоспесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	61	56	58	58	60	64	46	58	42	59	49	48	57	51	69	60	46
	0	24	23	24	25	26	27	20	24	16	22	18	17	20	16	43	32	60
с прослойкой песка на контакте	1	57	49	53	52	55	60	45	54	39	54	44	45	52	45	61	53	46
	0	26	24	25	26	27	29	22	26	18	24	20	19	22	18	41	31	60
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	53	41	46	45	48	55	44	49	36	48	39	42	47	39	53	46	44
	0	25	22	23	23	24	26	18	23	15	20	17	17	19	15	38	29	60
Связноспесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	54	44	49	46	48	58	45	53	40	52	41	46	51	44	58	51	43
	0	22	21	21	22	23	25	19	22	14	21	17	16	19	15	39	28	47
мощные и переходящие в рыхлые	1	43	30	36	32	34	45	36	40	24	34	25	35	36	25	43	34	40
	0	21	20	20	21	22	23	17	20	13	19	15	15	18	14	35	27	43
Рыхлоспесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	43	31	37	35	37	48	40	42	25	39	27	35	38	30	48	39	40
	0	20	19	19	20	22	23	18	20	13	18	15	14	17	14	33	26	42
мощные	1	32	24	28	26	28	35	26	29	20	27	21	25	28	21	35	28	38
	0	19	17	18	18	20	21	15	17	12	16	13	13	15	12	27	22	40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>3. Дерново-подзолистые заболоченные</b>																		
<b>3.1. Временно избыточно увлажненные (слабоглееватые)</b>																		
Глинистые и тяжелосуглинистые	1	56	58	57	60	58	57	50	58	54	46	57	36	53	61	60	60	68
	0	46	48	47	55	53	56	44	54	49	43	46	31	50	48	64	56	69
Средне- и легкосуглинистые, связносупесчаные, подстилаемые глинами и тяжелыми суглинками с глубины до 0,5 м	1	62	65	63	66	64	63	67	63	69	54	64	56	59	66	64	65	59
	0	52	55	53	60	58	60	56	59	60	51	53	48	56	54	68	61	62
Средне- и легкосуглинистые: мощные	1	71	75	73	74	75	71	100	69	100	68	75	73	68	74	70	72	59
	0	64	67	68	72	73	69	79	68	81	66	64	65	66	64	77	70	62
с прослойкой песка на глубине до 1,0 м	1	64	66	65	65	66	65	86	64	84	62	64	67	63	64	62	63	56
	0	59	60	62	64	65	64	71	63	70	60	58	60	61	58	69	63	61
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	57	54	56	57	59	60	72	56	68	55	53	60	58	52	54	53	55
	0	53	52	54	56	58	59	62	59	58	54	51	54	56	50	60	55	60
Связносупесчаные: мощные и подстилаемые легкими и средними суглинками	1	68	69	70	70	71	69	79	67	81	67	71	69	67	69	67	68	47
	0	61	62	64	64	65	63	67	64	69	66	61	62	65	62	70	66	62
подстилаемые суглинками с прослойкой песка на глубине до 1,0 м	1	62	59	63	60	63	64	70	59	65	57	58	62	59	58	56	57	46
	0	57	55	57	58	61	60	62	58	57	56	51	59	58	53	58	56	61
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	55	48	53	49	51	56	60	50	48	45	43	55	50	42	44	43	45
	0	51	46	50	50	52	57	56	52	45	46	40	53	50	43	46	45	60
Рыхлосупесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	59	53	57	56	58	61	65	55	55	53	55	59	55	52	54	53	46
	0	52	50	51	57	59	62	57	56	49	54	49	54	53	48	59	54	60
с прослойкой песка на контакте на глубине до 1,0 м	1	53	47	50	49	51	55	60	50	47	48	46	54	49	45	48	46	45
	0	50	46	48	50	52	56	56	51	45	49	43	52	48	43	50	47	60

подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	47	41	43	42	44	48	54	44	40	42	36	48	43	37	39	38	44
	0	48	41	43	44	46	50	54	45	40	44	36	49	43	37	40	39	60
Связнопесчаные:	1	52	43	47	42	44	50	59	47	41	43	40	52	48	39	40	39	43
подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	0	50	42	46	44	46	51	56	49	43	46	39	51	50	38	43	41	46
мощные и переходящие в рыхлые	1	37	28	33	26	28	39	48	31	27	27	22	36	32	24	26	25	40
	0	40	29	34	32	36	42	51	33	29	29	23	38	29	25	31	28	42
Рыхлопесчаные:	1	41	29	35	27	31	40	50	35	28	30	27	39	33	25	27	26	40
подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	0	42	30	36	31	35	44	53	37	29	31	26	40	34	26	29	28	42
мощные	1	25	18	21	17	19	26	34	21	18	19	15	24	20	16	19	17	38
	0	27	20	23	20	22	28	37	23	19	21	16	26	22	17	21	19	40
<b>3.2. Глееватые</b>																		
Глинистые и тяжелосуглинистые	1	50	52	51	58	56	57	45	56	52	43	48	33	47	49	60	55	68
	0	28	30	29	34	32	35	30	34	24	27	19	23	25	19	51	36	70
Средне- и легкосуглинистые, связноупесчаные, подстилаемые глинами и тяжелыми суглинками с глубины до 0,5 м	1	55	57	56	63	61	62	53	62	58	52	54	43	54	54	65	60	59
	0	31	33	32	38	36	39	34	36	28	31	22	27	29	21	57	39	63
Средне- и легкосуглинистые: мощные	1	64	67	66	74	75	73	69	72	70	70	64	65	66	64	74	69	59
	0	33	36	39	43	44	45	41	42	32	36	23	31	33	23	65	44	63
с прослойкой песка на глубине до 1,0 м	1	61	63	62	65	67	66	66	64	65	63	58	61	61	57	68	63	59
	0	34	37	41	45	46	47	43	44	34	38	25	33	35	25	61	43	63
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	57	56	56	58	59	62	56	60	55	51	54	56	50	61	56	56	56
	0	32	35	37	41	42	43	40	41	30	33	22	30	31	21	56	39	60
Связноупесчаные: мощные и подстилаемые легкими и средними суглинками	1	61	63	62	69	70	68	66	68	67	66	61	62	64	62	71	66	47
	0	33	36	37	42	43	44	39	38	31	36	24	36	33	23	60	42	62

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
подстилаемые суглинками с глубины до 1,0 м с прослойкой песка на контакте	1	56	54	57	59	61	62	61	60	56	56	51	57	57	52	60	56	46	
	0	37	38	39	44	45	46	31	40	33	38	26	38	35	25	54	40	60	
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	51	46	49	48	52	55	56	51	44	45	41	52	49	41	48	45	45	
	0	31	30	32	39	40	42	37	32	28	32	21	34	30	19	47	33	59	
Рыхлосупесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	54	50	52	56	58	59	58	53	51	51	48	54	52	49	53	51	46	
	0	32	31	33	40	41	42	39	34	30	33	22	35	31	21	50	36	61	
с прослойкой песка на контакте	1	51	46	50	50	52	54	54	49	46	47	42	51	48	43	46	45	45	
	0	34	33	35	42	43	44	41	36	32	35	24	37	33	23	46	34	60	
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	49	41	47	43	45	48	50	44	40	43	36	47	43	37	39	38	44	
	0	29	27	28	36	38	40	34	28	26	28	18	30	27	17	42	30	60	
Связнопесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	50	42	46	42	44	50	54	47	41	43	39	49	48	39	48	44	43	
	0	31	30	31	35	37	41	38	32	27	32	20	34	28	19	47	33	46	
мощные и переходящие в рыхлые	1	40	29	34	29	31	39	48	31	27	27	23	36	32	24	32	28	40	
	0	27	24	25	26	29	35	34	27	24	25	17	29	26	16	40	30	42	
Рыхлопесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	40	30	35	32	34	41	50	35	28	30	26	39	33	23	40	32	40	
	0	29	25	27	28	30	38	36	29	24	27	18	31	26	17	44	31	42	
мощные	1	27	20	23	18	22	28	34	23	20	22	16	26	23	16	28	23	38	
	0	23	16	20	21	23	29	28	21	17	20	13	22	20	13	24	22	40	
<b>3.3. Глеевые</b>																			
Глинистые и тяжелосуглинистые	1	44	47	45	51	49	51	39	50	48	39	33	30	41	36	51	44	69	
	0	16	18	17	21	19	21	17	19	12	14	11	12	13	11	36	27	72	
Средне- и легкосуглинистые, связносупесчаные, подстилаемые глинами и тяжелыми суглинками с глубины до 0,5 м	1	49	52	50	57	55	58	47	56	53	47	42	39	48	43	58	51	59	
	0	17	19	18	22	20	22	18	21	14	16	13	14	15	13	40	30	64	

Средне- и легкосуглинистые: мощные	1	60	63	62	69	70	71	62	69	65	64	57	57	61	58	72	65	59
	0	21	22	23	23	24	26	20	24	17	21	16	18	18	16	48	33	64
с прослойкой песка на глубине до 1,0 м	1	58	59	60	62	63	65	61	62	59	59	50	55	57	52	67	60	58
	0	23	24	25	25	26	28	22	26	19	23	18	20	20	18	46	32	63
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	55	54	56	55	56	58	60	54	53	54	43	52	52	45	61	53	56
	0	21	22	23	23	24	26	21	24	17	21	17	19	19	16	44	30	61
Связносупесчаные: мощные и подстилаемые легкими и средними суглинками	1	58	60	59	66	68	67	61	65	60	61	54	58	59	55	70	63	47
	0	22	23	24	24	25	27	22	23	16	20	16	19	19	15	45	31	63
подстилаемые суглинками с глубины до 1,0 м с прослойкой песка на контакте	1	54	53	54	57	58	60	56	57	50	53	45	54	53	46	59	52	46
	0	23	24	25	25	26	28	24	25	18	22	18	21	21	17	43	30	62
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	50	45	48	47	49	54	51	48	40	44	36	50	46	37	47	42	45
	0	22	23	24	24	25	27	23	22	16	20	17	20	19	15	41	28	60
Рыхлосупесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	52	48	50	53	54	56	54	50	47	48	43	51	50	44	51	48	46
	0	21	20	22	22	23	25	21	21	15	18	14	18	17	13	41	27	60
с прослойкой песка на контакте	1	49	43	46	47	48	51	52	46	42	43	38	48	45	39	45	42	45
	0	22	21	23	23	24	26	23	23	17	20	16	20	19	15	39	26	60
подстилаемые песками с глубины до 1 м	1	45	37	41	40	42	46	50	42	37	38	32	44	39	33	39	36	44
	0	20	18	19	19	20	23	21	20	14	16	13	20	16	12	36	24	60
Связнопесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	47	40	43	41	43	48	54	44	39	40	36	47	44	35	45	40	43
	0	19	18	18	19	20	22	19	18	13	17	13	17	16	12	35	23	47
мощные и переходящие в рыхлые	1	39	29	34	29	31	38	43	33	24	28	19	36	29	18	33	26	40
	0	18	17	17	17	18	20	18	16	12	14	11	16	15	11	28	20	43
Рыхлопесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	40	30	35	30	32	39	47	34	25	29	22	37	31	21	37	29	40
	0	17	16	16	18	19	21	17	16	12	13	11	15	14	11	31	21	42

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
мощные	1	28	20	24	22	24	29	34	23	20	22	15	25	23	16	29	22	38
	0	15	13	14	15	16	18	14	13	10	11	9	12	12	9	23	17	40
<b>4. Аллювиальные (пойменные) дерновые и дерновые заболоченные</b>																		
<b>4.1. Автоморфные</b>																		
Неразвитые (на разном аллювии)	–	19	15	17	14	16	20	22	16	11	15	12	18	17	13	16	14	47
<b>4.2. Оподзоленные и оглеенные внизу</b>																		
На глинистом и суглинистом аллювии	–	59	62	60	76	79	81	57	81	58	80	61	68	74	57	94	76	68
На супесчаном и песчаном аллювии	–	52	51	51	62	65	67	53	66	47	65	48	59	67	53	84	67	47
	–	45	39	41	39	43	48	46	42	34	38	35	43	40	29	51	40	40
<b>4.3. Временно избыточно увлажненные (слабоглееватые)</b>																		
На глинистом и суглинистом аллювии	1	63	66	64	80	83	85	60	85	62	84	64	70	78	60	94	77	68
	0	50	53	51	71	74	76	50	78	54	75	52	62	70	50	100	75	69
На супесчаном аллювии	1	55	54	54	65	68	70	55	69	49	68	53	63	71	52	79	66	47
	0	45	44	44	58	61	63	47	62	43	62	43	54	63	46	88	67	62
На песчаном аллювии	1	47	40	43	41	44	50	48	43	35	39	37	45	41	30	44	39	40
	0	42	37	39	38	41	46	43	41	33	37	33	42	39	28	56	42	42
<b>4.4. Глееватые</b>																		
На глинистом и суглинистом аллювии	1	52	55	53	73	76	78	52	77	53	77	53	59	71	47	100	73	68
	0	28	30	29	37	39	41	27	40	26	39	24	29	33	26	82	57	70
На супесчаном аллювии	1	45	44	44	60	63	65	45	63	39	61	42	48	62	39	82	61	47
	0	26	25	25	33	35	37	25	35	22	34	22	27	29	21	73	49	62
На песчаном аллювии	1	42	37	39	40	42	48	41	42	31	39	32	40	39	27	52	41	43
	0	23	21	22	27	29	33	22	30	17	26	19	23	24	15	54	38	46
<b>4.5. Глеевые</b>																		
На глинистом и суглинистом аллювии	1	49	52	50	70	73	74	46	74	47	73	44	52	63	39	90	65	69
	0	20	21	20	21	22	28	17	23	14	22	15	14	19	16	49	40	72
На супесчаном аллювии	1	41	39	40	55	58	59	38	59	35	56	33	42	51	31	83	57	47
	0	18	17	17	19	20	22	15	22	12	21	14	13	18	12	46	35	63

На песчаном аллювии	1	38	30	34	33	35	41	34	41	23	35	24	36	37	22	55	39	43
	0	16	14	15	17	18	20	14	19	11	18	12	12	16	10	39	28	47
<b>5. Торфяно-болотные</b>																		
<b>5.1. Низинные и пойменные</b>																		
Среднемощные и мощные (Т > 1,0 м)	1	62	60	61	64	66	68	–	62	–	74	–	83	65	–	75	68	45
Маломощные (Т 0,5–1,0 м)	1	58	52	55	60	62	64	–	58	–	61	–	87	60	–	69	63	46
Торфяно-глеевые (Т 0,3–0,5 м)	1	53	43	48	56	58	59	–	53	–	47	–	60	54	–	62	57	47
Торфянисто-глеевые (Т < 0,3 м): подстилаемые суглинками	1	46	38	42	47	49	51	–	46	–	41	–	54	47	–	56	52	47
подстилаемые песками	1	40	33	36	41	43	44	–	37	–	32	–	42	38	–	49	46	45
<b>5.2. Переходные и верховые</b>																		
Среднемощные и мощные (Т > 1,0 м)	1	48	38	43	41	43	52	–	45	–	41	–	52	46	–	54	49	44
Маломощные (Т 0,5–1,0 м)	1	44	34	39	37	39	49	–	41	–	34	–	52	42	–	51	47	45
Торфяно-глеевые (Т 0,3–0,5 м)	1	41	32	36	34	36	45	–	38	–	29	–	46	38	–	48	44	46
Торфянисто-глеевые (Т < 0,3 м): подстилаемые суглинками	1	38	30	34	31	33	42	–	34	–	25	–	42	33	–	45	41	47
подстилаемые песками	1	33	26	29	27	28	36	–	31	–	22	–	36	29	–	40	37	45

Примечания: 1. Мелиоративное состояние: 1 – осушенные (остаточно-оглеенные); 0 – неосушенные.

2. К нарушенным минеральным естественно-восстанавливаемым относятся: 1 – нарушенные естественно-восстанавливаемые почвы минеральных карьеров; 2 – нарушенные почвы со снятым верхом; 3 – средне- и сильнодеформированные (антропогенно-перемешанные).

3. Для нарушенных антропогенно-аккумуляированных почв гранулометрический состав определяется по насыпному верху (при мощности менее 20 см почвы относятся к нарушенным).

**Поправочные коэффициенты к баллам почв, учитывающие эродированность и наличие горизонтов, ухудшающих их плодородие [11]**

Состояние почв	Поправочные коэффициенты к баллам почв				
	в среднем	используемым под возделывание сельскохозяйственных культур			
		зерновые, зернобобовые, рапс	пропашные	лен	многолетние травы
Слабосмытые	0,884	0,89	0,82	0,86	0,93
Среднесмытые	0,736	0,74	0,65	0,68	0,82
Сильносмытые	0,609	0,63	0,46	0,54	0,70
Намытые	0,958	0,96	0,93	0,97	0,98
Слабодефлированные	0,925	0,93	0,87	0,85	0,97
Среднедефлированные	0,875	0,88	0,82	0,78	0,92
Сильнодефлированные	0,814	0,82	0,76	0,71	0,86
Наличие горизонтов, ухудшающих плодородие	–	0,92	0,90	0,90	0,95

**Поправочные коэффициенты к оценочным баллам почв, учитывающие их завалуненность (каменистость) [11]**

Степень завалуненности, м <sup>3</sup> /га	Поправочные коэффициенты к баллам почв				
	в среднем	используемым под возделывание сельскохозяйственных культур			
		зерновые, зернобобовые, рапс	пропашные	лен	многолетние травы
1	2	3	4	5	6
Менее 5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
5	0,998	1,000	0,995	0,998	1,000
6	0,995	1,000	0,988	0,992	1,000
7	0,990	0,995	0,981	0,986	0,999
8	0,985	0,990	0,974	0,980	0,996
9	0,966	0,985	0,967	0,975	0,993
10	0,975	0,980	0,960	0,970	0,990
11	0,971	0,975	0,955	0,969	0,988
12	0,969	0,970	0,950	0,968	0,986
13	0,964	0,967	0,945	0,958	0,984
14	0,960	0,964	0,940	0,954	0,982
15	0,957	0,961	0,935	0,950	0,980
16	0,953	0,959	0,930	0,948	0,978
17	0,951	0,956	0,925	0,946	0,976
18	0,947	0,954	0,920	0,938	0,974
19	0,943	0,952	0,915	0,934	0,972
20	0,940	0,950	0,910	0,930	0,970
21–25	0,915	0,930	0,880	0,900	0,950
26–30	0,895	0,910	0,850	0,880	0,940

1	2	3	4	5	6
31–35	0,878	0,890	0,830	0,860	0,930
36–40	0,863	0,880	0,810	0,840	0,920
41–45	0,850	0,870	0,790	0,830	0,910
46–50	0,840	0,860	0,780	0,820	0,900
51–70	0,775	0,800	0,700	0,750	0,850
71–100	0,700	0,730	0,610	0,670	0,790
Более 100	0,615	0,650	0,510	0,580	0,720

**Поправочные коэффициенты к баллам почв, учитывающие  
мелкоконтурность [11]**

Удельный периметр отдельно обрабатываемого участка, м/га	Поправочные коэффициенты к баллам почв			Примерно соответствует площади отдельно обрабатываемого участка, га
	в среднем	используемым под возделывание сельскохозяйственных культур		
		зерновые, пропашные, лен, рапс	многолетние травы	
До 80	1,000	1,00	1,00	Более 25,0
81–90	0,992	0,99	1,00	25,0–20,1
91–100	0,982	0,98	0,99	20,0–17,6
101–110	0,972	0,97	0,98	17,5–15,1
111–120	0,962	0,96	0,97	15,0–12,1
121–130	0,944	0,94	0,96	12,0–9,6
131–140	0,924	0,92	0,94	9,5–8,1
141–150	0,904	0,90	0,92	8,0–7,1
151–160	0,884	0,88	0,90	7,0–6,6
161–170	0,864	0,86	0,88	6,5–5,6
171–200	0,834	0,83	0,85	5,5–4,1
201–300	0,806	0,80	0,83	4,0–2,1
301–400	0,766	0,77	0,81	2,1–1,0
Более 400	0,760	0,75	0,80	До 1,0

**Поправочные коэффициенты потерь гумуса за гранулометрический  
состав почв [17]**

Гранулометрический состав почв	Поправочный коэффициент
Суглинок:	
тяжелый	0,8
средний	1,0
легкий	1,2
Супесь	1,4
Песок	1,6

**Номенклатура и классификация грузов, принятая в народном хозяйстве [25]**

Вид продукции	Класс груза	Коэффициент перевода грузов к классу I
Озимые, яровые зерновые	I	1,0
Зернобобовые	II	1,25
Картофель	I	1,0
Кукуруза	II	1,25
Лен-волокно	III	1,7
Корнеплоды	I	1,0
Травы: на зеленый корм	II	1,25
силос	II	1,25
сенаж	III	1,7
сено	IV	2,0

**Прямые затраты труда при возделывании основных сельскохозяйственных культур [27]**

Урожайность, ц/га	Затраты труда, чел.-дн.	Урожайность, ц/га	Затраты труда, чел.-дн.		
			Уровень механизации		
			60 %	80 %	100 %
<b>Зерновые</b>			<b>Лен (льносоломка)</b>		
24	4,4	23	12,9	10,8	8,8
28	4,6	26	13,6	11,3	9,2
32	5,0	29	14,0	11,7	9,5
36	5,3	32	14,2	11,9	9,6
1	2	3	4	5	6
40	5,5	35	14,7	12,3	9,9
		38	15,1	12,7	10,3
<b>Кормовые корнеплоды</b>			<b>Картофель</b>		
300	43,9	160	46,0	37,1	28,2
350	47,3	180	49,6	39,8	30,2
400	50,5	200	51,0	41,3	31,2
450	52,9	220	52,5	42,6	32,2
500	54,4	240	54,0	43,8	33,0
		260	55,3	44,8	33,8

**Нормативы объемов механизированных работ в растениеводстве [27]**

Культуры	Тракторные работы без землеройных и погрузочных в целом, усл. эт. га
Лен-долгунец	10,1
Сахарная свекла	32,2
Кормовые корнеплоды	48,8
Кукуруза на силос	28,5
Однолетние травы	18,4
Озимые зерновые	13,8
Яровые зерновые	9,7
Зернобобовые	7,4
Картофель	48,4
Многолетние травы на сено	3,7

**Содержание энергии в урожае сельскохозяйственных культур [13]**

Культуры	Усредненный коэффициент перевода продукции в сухое вещество	Содержание общей энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	Содержание общей энергии в 1 кг урожая в натуре, МДж
1	2	3	4
1. Пшеница (зерно):			
озимая	0,86	19,13	16,45
яровая	0,86	19,31	16,61
2. Рожь (зерно)	0,86	19,49	16,76
3. Ячмень	0,86	19,13	16,45
4. Овес	0,86	18,80	16,17
5. Гречиха	0,86	19,38	16,67
6. Горох	0,86	20,57	17,69
7. Кукуруза: зерно	0,86	17,60	15,14
зеленая масса	0,25	16,39	4,10
8. Лен-долгунец: волокно	0,89	20,24	18,01
семена	0,88	23,50	20,68
9. Сахарная свекла	0,14	18,26	2,56
10. Картофель	0,20	18,29	3,66
11. Кормовые корнеплоды	0,25	16,39	4,10
12. Многолетние травы на сено	0,20	18,91	3,78
13. Люцерна на сено	0,25	21,83	5,46
14. Однолетние травы на сено	0,20	16,39	3,28
15. Лугопастбищные травы (в пересчете на сено)	0,20	16,19	3,24

1	2	3	4
16. Зернофуражные культуры на зеленый корм (в пересчете на сено)	0,30	15,40	4,62
17. Солома: злаковых	–	–	8,2
кукурузы	–	–	7,0
бобовых	–	–	5,0
18. Травы:			
злаковые (зеленая масса)	–	–	3,0
бобовые	–	–	3,2
с доставкой на ферму	–	–	5,3
19. Сено (в среднем)	–	–	6,8
20. Силос (в среднем)	–	–	6,2
21. Сенаж (в среднем)	–	–	5,8

## Приложение 37

**Примерные соотношения между выходом основной, побочной и сопряженной продукции сельскохозяйственных культур [25]**

Культуры и виды продукции	Соотношения
Зерно и солома:	
озимой ржи	1 : 1,2–1,5
озимой пшеницы	1 : 1,0–1,3
ярового ячменя	1 : 1,0–1,2
овса	1 : 1,2–1,3
бобовых	1 : 1,0–1,2
гречихи	1 : 1,5–2,0
Льноволокно и соломка	1 : 5
Льноволокно и треста	1 : 4,0–4,5
Сахарная свекла (корни и ботва)	1 : 0,35
Кормовая свекла (корни и ботва)	1 : 0,35
Картофель (клубни и ботва)	1 : 0,30
Многолетние травы (сено и зеленая масса)	1 : 4–5

## Предшественники сельскохозяйственных культур

Культуры	Предшественники	
	хорошие	возможные
Озимая рожь	Люпин на силос и зеленую массу, клевер, викоовсяная смесь, горох, овес, картофель ранний	Лен (при освобождении поля сразу же после уборки), многолетние злаковые травы, оборот пласта
Озимая пшеница	Люпин на силос и зеленую массу, клевер, люцерна, викоовсяная смесь, горох, вика	Лен (при освобождении поля сразу же после уборки), овес, кукуруза на силос, картофель ранний
Ячмень, яровая пшеница	Картофель, кукуруза, кормовая свекла, зернобобовые, клевер	Овес, гречиха, лен
Горох, вика	Озимые и яровые зерновые	Многолетние злаковые травы, пропашные
Картофель	Зернобобовые, кормовая свекла, клевер, бобово-злаковые смеси, озимая рожь, люцерна	Озимая пшеница, яровые зерновые, лен, кукуруза, люпин на силос и зеленую массу
Лен	Овес, озимая рожь, яровая пшеница, горох, картофель, клевер, люцерна	Озимая пшеница, ячмень, кормовая свекла, кукуруза, многолетние злаковые травы
Сахарная свекла	Озимые зерновые, зернобобовые, бобовые и зернобобовые смеси на зеленую массу	Клевер, люцерна, картофель, яровые зерновые
Кормовая свекла	Озимые зерновые, зернобобовые, картофель, клевер, люцерна	Бобовые и бобово-злаковые смеси на зеленую массу, лен, яровые зерновые
Кукуруза	Картофель, клевер, озимые и яровые зерновые, зернобобовые, люпин на силос и зеленую массу	Многолетние злаковые травы, сахарная свекла, лен, гречиха, яровая пшеница
Викоовсяная и горохоовсяная смеси	Кормовая свекла, озимые зерновые, овес, картофель, кукуруза, многолетние злаковые травы	Бобово-злаковые смеси, сахарная свекла, яровая пшеница, ячмень
Клевер, многолетние злаковые травы	Викоовсяная смесь, люпин на силос и зеленую массу	Озимые и яровые зерновые, лен

## Схема определения правильного размещения культур в севообороте

Культуры (допустимый срок возврата на прежнее место, лет)	Предшественники						
	Озимая рожь	Озимая пшеница	Ячмень	Яровая пшеница	Овес	Горох, вика	Картофель
1	2	3	4	5	6	7	8
Озимая рожь (1–2)	81–83	83–85	86–88	84	95–96	97–98	93–95
Озимая пшеница (2–3)	64–70	61–64	62–66	60–68	92–93	96–99	90–92
Ячмень (1–3)	80–83	75–76	66–70	72–74	92	97–98	100
Яровая пшеница (1–3)	74	72–73	77–78	70–71	92–93	100	100
Овес (1–2)	93–95	92–93	93–95	90	90–92	96–98	100
Горох, вика (3–4)	98–99	96–98	98–99	100	100	80–86	93–97
Картофель (2–3)	97	91–94	92	93–95	93–96	95–96	88
Лен (3–4)	97–99	93–94	93–94	95–98	100	97	96–97
Сахарная свекла (3–4)	98–99	95–97	92	92	92–93	96	95
Кормовая свекла (3–4)	100	96–97	92–94	92	93–94	97	97–98
Кукуруза (0–1)	97–98	95–96	95–96	95	96–97	97–98	100
Однолетние травы (2–3)	98–99	96–97	94–95	93–94	96–97	85–86	98–99
Клевер, люцерна (3–4)	87–94	85–90	90–94	85–90	84–88	X	X
Многолетние злаковые травы (2–3)	95	94	95	93	94	X	X

Культуры (допустимый срок возврата на прежнее место, лет)	Предшественники						
	Лен	Сахарная свекла	Кормовая свекла	Кукуруза	Однолетние травы	Клевер	Многолетние травы
1	9	10	11	12	13	14	15
Озимая рожь (1–2)	93–94	X	X	95	92–98	100	92–93
Озимая пшеница (2–3)	93	X	X	93–94	94–96	96–98	78
Ячмень (1–3)	94	96–97	96	98–99	96–97	98–99	80–82
Яровая пшеница (1–3)	90	85	100	98–99	95–96	97–98	85
Овес (1–2)	95	87	100	100	98	98	95
Горох, вика (3–4)	86–90	88–93	91–93	92–93	82–84	80–86	95
Картофель (2–3)	95	87	100	95	98	98–99	98
Лен (3–4)	84	90	95	95	92–93	95–98	94
Сахарная свекла (3–4)	87–88	77–78	83	88–90	96–98	91–96	90
Кормовая свекла (3–4)	90–91	73–75	71–73	85–87	94–95	96–98	90
Кукуруза (0–1)	93–95	90	87–89	95–96	94–95	96–99	90–91
Однолетние травы (2–3)	91–93	92–94	92–93	92–93	71–72	64–68	94
Клевер, люцерна (3–4)	86–90	X	X	X	100	100	100
Многолетние злаковые травы (2–3)	90	X	X	X	100	100	100

**Основные противоэрозионные мероприятия  
в условиях Республики Беларусь [17]**

**А. На эродированных почвах (водная эрозия)**

1. Поперечная обработка на односторонних склонах крутизной до 3°.
2. Безотвальная обработка.
3. Минимальная обработка.
4. Обработка с рыхлением подпахотного слоя.
5. Дифференцированное внесение удобрений.
6. Промежуточные культуры.
7. Почвозащитные севообороты.
8. Залужение сильноэродированных земель.

**Б. На дефлированных почвах**

1. Безотвальная обработка почвы.
2. Минимальная обработка почвы.
3. Послепосевное прикапывание зерновых культур кольчато-шпоровыми катками.
4. Дифференцированное внесение удобрений.
5. Промежуточные культуры.
6. Почвозащитные севообороты.
7. Полезащитные лесные полосы.

**Почвозащитные севообороты**

**А. На эродированных почвах** обычно применяются 4–6-польные севообороты со следующим чередованием культур: 1 – озимые зерновые с подсевом многолетних трав; 2–4 – многолетние травы; 5 – яровые зерновые.

**Б. На дефлированных почвах** вводятся 5–6-польные севообороты со следующим чередованием культур: 1 – яровые зерновые с подсевом многолетних трав; 2–5 – многолетние травы; 6 – озимые зерновые.

**Рекомендуемые схемы чередования культур в севооборотах  
для разных агрогрупп почв**

<b>1. Дерново-карбонатные почвы</b>	
1.1. Зерновые, 50 %	1.4. Зерновые, 62,5 %
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однолетние травы</li> <li>2. Озимая пшеница + пожнивные</li> <li>3. Пропашные</li> <li>4. Ячмень</li> <li>5. Клевер</li> <li>6. Озимая пшеница</li> <li>7. Кукуруза</li> <li>8. Ячмень</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно</li> <li>2. Озимые + пожнивные</li> <li>3. Пропашные</li> <li>4. Ячмень</li> <li>5. Озимая рожь</li> <li>6. Клевер</li> <li>7. Ячмень, озимая пшеница</li> <li>8. Овес</li> </ol>

<p>1.2. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые + поживные</li> <li>2. Кукуруза</li> <li>3. Ячмень</li> <li>4. Клевер</li> <li>5. Озимая пшеница + поживные</li> <li>6. Пропашные</li> <li>7. Ячмень</li> <li>8. Клевер</li> </ol>	<p>1.5. Кормовые, 75 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однолетние бобовые с подсевным однолетним райграсом</li> <li>2. Ячмень</li> <li>3. Клевер с тимофеевкой</li> <li>4. Клевер с тимофеевкой</li> <li>5. Озимые + поживные</li> <li>6. Кукуруза</li> <li>7. Корнеплоды</li> <li>8. Люцерна, люцерна + злаки, люцерна + клевер + злаки (выводное поле)</li> </ol>
<p>1.3. Зерновые, 57 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ячмень</li> <li>2. Клевер</li> <li>3. Озимая пшеница + поживные</li> <li>4. Пропашные</li> <li>5. Ячмень</li> <li>6. Озимая рожь + поживные</li> <li>7. Кукуруза</li> </ol>	<p>1.6. Кормовые, 71,5 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однолетние травы + многолетние травы (люцерна, люцерна + клевер, люцерна + клевер + злаки)</li> <li>2. Многолетние травы</li> <li>3. Многолетние травы</li> <li>4. Многолетние травы</li> <li>5. Озимые + поживные</li> <li>6. Кукуруза, корнеплоды</li> <li>7. Ячмень</li> </ol>
<p><b>2. Дерново-подзолистые глинистые и тяжелосуглинистые почвы</b></p>	
<p>2.1. Зерновые, 44,4 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно</li> <li>2. Озимые + поживные</li> <li>3. Пропашные</li> <li>4. Ячмень</li> <li>5. Многолетние травы</li> <li>6. Многолетние травы</li> <li>7. Озимые + поживные</li> <li>8. Лен</li> <li>9. Зерновые, зернобобовые</li> </ol>	<p>2.4. Зерновые, 62,5 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые</li> <li>2. Клевер</li> <li>3. Ячмень</li> <li>4. Лен, зернобобовые</li> <li>5. Ячмень</li> <li>6. Клевер</li> <li>7. Озимая рожь + поживные</li> <li>8. Овес</li> </ol>
<p>2.2. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно</li> <li>2. Озимые</li> <li>3. Клевер</li> <li>4. Озимые + поживные</li> <li>5. Лен</li> <li>6. Ячмень</li> <li>7. Клевер</li> <li>8. Зерновые</li> </ol>	<p>2.5. Кормовые, 56 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однолетние травы + многолетние травы</li> <li>2. Многолетние травы</li> <li>3. Многолетние травы</li> <li>4. Озимые + поживные</li> <li>5. Однолетние травы + поукосные и подсевные</li> <li>6. Ячмень</li> <li>7. Клевер</li> <li>8. Озимые, ячмень</li> <li>9. Овес</li> </ol>
<p>2.3. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно</li> <li>2. Озимые + поживные</li> <li>3. Многолетние травы</li> <li>4. Многолетние травы</li> <li>5. Ячмень + поживные</li> <li>6. Пропашные</li> <li>7. Яровые зерновые, зернобобовые</li> <li>8. Озимая рожь</li> </ol>	

<b>3. Дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые почвы мощные и подстилаемые песком с глубины около 1 м</b>	
<p style="text-align: center;">3.1. Зерновые, 44,4 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые + пожнивные</li> <li>2. Пропашные, лен</li> <li>3. Ячмень</li> <li>4. Клевер</li> <li>5. Яровые зерновые</li> <li>6. Зернобобовые</li> <li>7. Ячмень</li> <li>8. Многолетние травы</li> <li>9. Многолетние травы</li> </ol>	<p style="text-align: center;">3.6. Зерновые, 66,6 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно</li> <li>2. Озимые</li> <li>3. Клевер</li> <li>4. Ячмень + пожнивные</li> <li>5. Лен, зернобобовые, овес</li> <li>6. Озимые, ячмень</li> <li>7. Клевер</li> <li>8. Ячмень</li> <li>9. Озимая рожь, овес</li> </ol>
<p style="text-align: center;">3.2. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно</li> <li>2. Озимая пшеница + пожнивные</li> <li>3. Пропашные</li> <li>4. Ячмень</li> <li>5. Многолетние травы</li> <li>6. Многолетние травы</li> <li>7. Озимые + пожнивные</li> <li>8. Овес</li> </ol>	<p style="text-align: center;">3.7. Кормовые, 56 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однолетние бобовые травы с подсевным однолетним райграсом или поукосными культурами</li> <li>2. Ячмень</li> <li>3. Многолетние травы</li> <li>4. Многолетние травы</li> <li>5. Озимые + пожнивные</li> <li>6. Кукуруза</li> <li>7. Ячмень</li> <li>8. Клевер</li> <li>9. Яровые зерновые</li> </ol>
<p style="text-align: center;">3.3. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимая рожь на зеленую массу + однолетние бобовые травы поукосно с подсевным однолетним райграсом</li> <li>2. Ячмень</li> <li>3. Клевер с тимopheевкой</li> <li>4. Клевер с тимopheевкой</li> <li>5. Озимые + пожнивные</li> <li>6. Лен</li> <li>7. Ячмень, озимая рожь</li> <li>8. Овес, зернобобовые</li> </ol>	<p style="text-align: center;">3.8. Кормовые, 71,4 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однолетние бобовые травы + подсевные и поукосные культуры</li> <li>2. Ячмень</li> <li>3. Многолетние травы</li> <li>4. Многолетние травы</li> <li>5. Кукуруза</li> <li>6. Люцерна, люцерна + клевер + злаки (выводное поле)</li> </ol>
<p style="text-align: center;">3.4. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно</li> <li>2. Озимые</li> <li>3. Клевер</li> <li>4. Ячмень + пожнивные</li> <li>5. Пропашные</li> <li>6. Ячмень</li> <li>7. Клевер</li> <li>8. Озимая пшеница + пожнивные</li> </ol>	<p style="text-align: center;">3.9. Кормовые, 83,6 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однолетние бобовые травы + подсевные и поукосные культуры</li> <li>2. Ячмень</li> <li>3. Клевер</li> <li>4. Кукуруза</li> <li>5. Корнеплоды</li> <li>6. Многолетние травы (выводное поле)</li> </ol>

<p>3.5. Зерновые, 62,5 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимая рожь на зеленую массу + + однолетние бобовые травы поукосно</li> <li>2. Озимые + пожнивные</li> <li>3. Пропашные</li> <li>4. Ячмень</li> <li>5. Озимые</li> <li>6. Клевер</li> <li>7. Ячмень + пожнивные</li> <li>8. Овес, зернобобовые</li> </ol>		
<p><b>4. Дерново-подзолистые супесчаные, подстилаемые мореной с глубины около 0,5 м</b></p>		
<p>4.1. Зерновые, 42,8 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Занятый пар</li> <li>2. Озимые + пожнивные</li> <li>3. Пропашные</li> <li>4. Ячмень</li> <li>5. Клевер</li> <li>6. Кукуруза</li> <li>7. Ячмень</li> </ol>	<p>4.4. Зерновые, 62,5 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Занятый пар</li> <li>2. Озимые + пожнивные</li> <li>3. Картофель</li> <li>4. Ячмень</li> <li>5. Клевер</li> <li>6. Ячмень</li> <li>7. Озимая рожь + пожнивные</li> <li>8. Овес, зернобобовые</li> </ol>	
<p>4.2. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимая рожь + пожнивные</li> <li>2. Пропашные</li> <li>3. Ячмень</li> <li>4. Многолетние травы</li> <li>5. Многолетние травы</li> <li>6. Озимые + пожнивные</li> <li>7. Лен</li> <li>8. Яровые зерновые</li> </ol>	<p>4.5. Кормовые, 66,4 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые на зеленый корм + подсевные и поукосные культуры</li> <li>2. Ячмень</li> <li>3. Клевер</li> <li>4. Яровые зерновые</li> <li>5. Корнеплоды</li> <li>6. Кукуруза</li> <li>7. Кукуруза</li> </ol>	
<p>4.3. Зерновые, 57 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Занятый пар</li> <li>2. Озимые + пожнивные</li> <li>3. Пропашные</li> <li>4. Ячмень</li> <li>5. Клевер</li> <li>6. Озимые</li> <li>7. Овес, зернобобовые</li> </ol>	<p>4.6. Кормовые, 83,4 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые с подсевом клевера</li> <li>2. Клевер</li> <li>3. Ячмень</li> <li>4. Однолетние бобовые + поукосные культуры</li> <li>5. Пропашные</li> <li>6. Кукуруза</li> </ol>	
<p><b>5. Дерново-подзолистые супесчаные, подстилаемые мореной с глубины около 0,5 м, и суглинистые, подстилаемые песками</b></p>		
<p>5.1. Зерновые, 42,8 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Занятый пар</li> <li>2. Озимая рожь + пожнивные</li> <li>3. Картофель</li> <li>4. Ячмень</li> <li>5. Клевер</li> <li>6. Кукуруза</li> <li>7. Ячмень</li> </ol>	<p>5.3. Зерновые, 66,6 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Занятый пар</li> <li>2. Озимая рожь + пожнивные</li> <li>3. Пропашные</li> <li>4. Ячмень</li> <li>5. Озимая рожь + пожнивные</li> <li>6. Овес, зернобобовые</li> </ol>	

<p>5.2. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Занятый пар</li> <li>2. Озимая рожь + пожнивные</li> <li>3. Пропашные</li> <li>4. Ячмень + пожнивные</li> <li>5. Кукуруза</li> <li>6. Яровые зерновые</li> </ol>	<p>5.4. Кормовые, 80 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однолетние бобовые + поукосные культуры</li> <li>2. Ячмень + клевер</li> <li>3. Клевер</li> <li>4. Кукуруза</li> <li>5. Корнеплоды</li> </ol>
<p><b>6. Дерново-подзолистые супесчаные и песчаные, подстилаемые песками</b></p>	
<p>6.1. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Люпин, однолетние бобово-злаковые травы</li> <li>2. Озимая рожь + пожнивные</li> <li>3. Картофель</li> <li>4. Овес</li> </ol>	<p>6.4. Зерновые, 66,6 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Люпин кормовой</li> <li>2. Озимая рожь</li> <li>3. Овес</li> <li>4. Озимые на зеленую массу + однолетние бобово-злаковые смеси поукосно</li> <li>5. Озимая рожь</li> <li>6. Овес</li> </ol>
<p>6.2. Зерновые, 60,0 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимая рожь на зеленую массу + люпин поукосно</li> <li>2. Озимая рожь + пожнивные</li> <li>3. Картофель, кукуруза</li> <li>4. Ячмень</li> <li>5. Овес, люпин на зерно</li> </ol>	<p>6.5. Зерновые, 66,4 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Люпин кормовой + поукосные</li> <li>2. Яровые зерновые</li> <li>3. Озимая рожь + пожнивные</li> <li>4. Картофель</li> <li>5. Ячмень + пожнивные</li> <li>6. Овес</li> </ol>
<p>6.3. Зерновые и зернобобовые, 80 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобово-злаковые смеси поукосно</li> <li>2. Яровые зерновые</li> <li>3. Озимая рожь + пожнивные</li> <li>4. Зернобобовые</li> <li>5. Овес</li> </ol>	
<p><b>7. Дерново-подзолистые временного избыточного увлажнения на глинах и суглинках, супесчаные, подстилаемые с глубины 0,5 м мореной</b></p>	
<p>7.1. Зерновые, 44,4 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Занятый пар</li> <li>2. Озимые</li> <li>3. Клевер с тимopheевкой</li> <li>4. Клевер с тимopheевкой</li> <li>5. Ячмень + пожнивные</li> <li>6. Пропашные</li> <li>7. Ячмень</li> <li>8. Клевер</li> <li>9. Яровые зерновые</li> </ol>	<p>7.3. Кормовые, 56 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однолетние травы + многолетние травы</li> <li>2. Многолетние травы</li> <li>3. Многолетние травы</li> <li>4. Озимые + пожнивные</li> <li>5. Однолетние травы + поукосные</li> <li>6. Ячмень</li> <li>7. Клевер</li> <li>8. Озимые, ячмень</li> <li>9. Овес</li> </ol>
<p>7.2. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Озимая рожь + пожнивные</li> <li>2. Пропашные</li> <li>3. Ячмень</li> <li>4. Многолетние травы</li> <li>5. Многолетние травы</li> <li>6. Лен</li> <li>7. Ячмень</li> <li>8. Яровые зерновые</li> </ol>	<p>7.4. Кормовые, 56 %</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однолетние бобовые травы с подсевным однолетним райграсом или поукосные культуры</li> <li>2. Ячмень</li> <li>3. Многолетние травы</li> <li>4. Многолетние травы</li> <li>5. Озимые + пожнивные</li> <li>6. Кукуруза</li> <li>7. Ячмень</li> </ol>

	8. Клевер 9. Яровые зерновые
<b>8. Дерново-подзолистые глееватые и глеевые, дерново-глеевые и торфяно-болотные – до 1 м</b>	
8.1. Зерновые, 25 %	8.2. Зерновые, 28 %
1. Однолетние травы 2–5. Многолетние травы 6. Озимая рожь 7. Озимая рожь на зеленую массу + + поукосные 8. Овес	1. Однолетние травы 2–5. Многолетние травы 6. Озимая рожь 7. Овес
<b>9. Торфяно-болотные с мощностью торфа более 1 м</b>	
9.1. Зерновые, 28 %	9.2. Зерновые, 37 %
1. Однолетний райграс + многолетние травы 2–5. Многолетние травы 6. Озимые + пожнивные 7. Ячмень	1. Озимая рожь на зеленую массу + много- летние травы 2–5. Многолетние травы 6. Ячмень 7. Озимые на зеленую массу + однолетний райграс или поукосные культуры 8. Овес

## Приложение 42

**Предельное насыщение севооборотов зерновыми и другими культурами**

Севообороты можно насыщать:

1. Зерновыми колосовыми (если в структуре зерновых пшеница и ячмень не превышают 50 %) – до 67 %.
2. Зерновыми колосовыми (если пшеница и ячмень в группе зерновых составляют 100 %, например, на карбонатных почвах) – до 50 %.
3. Зерновыми и зернобобовыми – до 80 %.
4. Зернобобовыми (горох, люпин) – до 25 % (перерыв три года).
5. Клевером одногодичного использования – до 25 % (минимальный перерыв три года).
6. Клеверо-злаковыми смесями при двухлетнем использовании – до 40 % (минимальный перерыв три года).
7. Люцерной и бобово-злаковыми смесями с участием люцерны при четырехлетнем использовании – до 50 %.
8. Картофелем – до 25 % (минимальный перерыв три года).
9. Льном – до 25 % (минимальный перерыв три года).
10. Сахарной свеклой – до 20–25 %.

**Природно-производственные зоны садоводства Республики Беларусь  
и входящие в их состав районы**

<b>Северная зона</b>	
1. Бешенковичский	13. Миорский
2. Браславский	14. Оршанский
3. Верхнедвинский	15. Полоцкий
4. Витебский	16. Поставский
5. Глубокский	17. Россонский
6. Горецкий	18. Сенненский
7. Городокский	19. Толочинский
8. Докшицкий	20. Ушачский
9. Дрибинский	21. Чашникский
10. Дубровенский	22. Шарковщинский
11. Лепельский	23. Шкловский
12. Лиозненский	24. Шумилинский
<b>Центральная зона</b>	
<b>Восточная подзона</b>	
1. Бельничский	14. Краснопольский
2. Березинский	15. Кричевский
3. Бобруйский	16. Круглянский
4. Борисовский	17. Крупский
5. Буда-Кошелевский	18. Могилевский
6. Быховский	19. Мстиславский
7. Ветковский	20. Рогачевский
8. Жлобинский	21. Славгородский
9. Кировский	22. Хотимский
10. Климовичский	23. Чаусский
11. Кличевский	24. Чериковский
12. Кормянский	25. Чечерский
13. Костюковичский	
<b>Западная подзона</b>	
1. Барановичский	17. Молодечненский
2. Вилейский	18. Мядельский
3. Воложинский	19. Несвижский
4. Вороновский	20. Новогрудский
5. Глусский	21. Осиповичский
6. Дзержинский	22. Островецкий
7. Дятловский	23. Ошмянский
8. Ивьевский	24. Пуховичский
9. Клецкий	25. Слуцкий
10. Копыльский	26. Смолевичский
11. Кореличский	27. Сморгонский
12. Лидский	28. Солигорский

13. Логойский	29. Стародорожский
14. Любанский	30. Столбцовский
15. Ляховичский	31. Узденский
16. Минский	32. Червенский
<b>Южная зона</b>	
<b>Восточная подзона</b>	
1. Брагинский	8. Мозырский
2. Гомельский	9. Наровлянский
3. Добрушский	10. Октябрьский
4. Ельский	11. Петриковский
5. Житковичский	12. Речицкий
6. Калинковичский	13. Светлогорский
7. Лельчицкий	14. Хойникский
<b>Западная подзона</b>	
1. Березовский	12. Каменецкий
2. Берестовицкий	13. Кобринский
3. Брестский	14. Лунинецкий
4. Волковысский	15. Малоритский
5. Ганцевичский	16. Мостовский
6. Гродненский	17. Пинский
7. Дрогичинский	18. Пружанский
8. Жабинковский	19. Слонимский
9. Зельвенский	20. Столинский
10. Ивановский	21. Щучинский
11. Ивацевичский	

Приложение 44

**Породно-сортовое районирование плодово-ягодных культур  
в Республике Беларусь**

Породы и сорта	Соотношение пород и сортов по зонам и подзонам, %				
	Северная	Центральная		Южная	
		Восточная	Западная	Восточная	Западная
1	2	3	4	5	6
1. Соотношение плодовых и ягодных культур (по площади): плодовых пород	90	92	92	92	92
ягодников	10	8	8	8	8
Итого...	100	100	100	100	100
2. Породный состав плодовых: яблоня	92	86	86	82	82

1	2	3	4	5	6
груша	2	5	5	8	8
вишня	5	5	5	5	5
слива	1	4	4	5	4
черешня	–	–	–	–	1
Итого...	100	100	100	100	100
3. Породный состав ягодников:					
земляника	50	50	50	50	50
смородина черная	35	35	35	35	35
смородина красная	3	3	3	3	3
крыжовник	5	5	5	5	5
малина	5	5	5	5	5
черноплодная рябина	2	2	2	2	2
Итого...	100	100	100	100	100
4. Соотношение сортов яблони и груши по времени созревания:					
яблоня:					
зимние сорта	80	80	80	80	80
осенние сорта	12	12	12	12	12
летние сорта	8	8	8	8	8
Итого...	100	100	100	100	100
груша:					
летние сорта	70	50	47	25	20
осенне-зимние сорта	30	50	53	75	80
Итого...	100	100	100	100	100

## Схема пастбищеоборота

Год использования	Номера загонов							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Гуртовой участок 1</b>								
Первый	1	2	3	4	5	6	О	С
Второй	2	3	4	5	6	О	С	1
Третий	3	4	5	6	О	С	1	2
Четвертый	4	5	6	О	С	1	2	3
Пятый	5	6	О	С	1	2	3	4
Шестой	6	О	С	1	2	3	4	5
Седьмой	О	С	1	2	3	4	5	6
Восьмой	С	1	2	3	4	5	6	О

Примечание. Цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6 означают очередность использования участков под выпас; О – оставление загонов для залужения или улучшения; С – использование загонов для сенокоса с выпасом по отаве.

**Режим орошения культурных луговых земель для выгона скота для типизированных (проектных) условий  
засушливых вегетационных периодов**

Почвы	Средняя повторяемость засушливого периода через, лет	Начало оросительного периода		Средняя норма полива, м <sup>3</sup> /га	Распределение поливов по месяцам						Норма орошения нетто, м <sup>3</sup> /га
		месяц	декада		май	июнь	июль	август	сентябрь	итого	
<b>Южная зона Республики Беларусь (г. Пинск)</b>											
Глубокий торф	10	Июнь	2	350	–	1	2	1	–	4	1 400
	4	Июнь	3	350	–	1	1	1	–	3	1 050
Мелкий торф на песке	10	Июнь	1	300	–	2	2	2	–	6	1 800
	4	Июнь	2	300	–	1	2	2	–	5	1 500
Суглинистая	10	Июнь	1	300	–	2	2	2	–	6	1 800
	4	Июнь	2	300	–	1	2	2	–	5	1 500
Супесчаная	10	Май	3	250	1	3	2	2	–	8	2 000
	4	Июнь	1	250	–	3	2	2	–	7	1 750
Песчаная	10	Май	2	200	2	3	3	3	1	12	2 400
	4	Май	3	200	1	3	3	3	–	10	2 000
<b>Северная зона Республики Беларусь (г. Полоцк)</b>											
Глубокий торф	10	Июнь	3	350	–	1	1	1	–	3	1 050
	4	Июль	2	350	–	–	1	1	–	2	700
Мелкий торф	10	Июль	2	300	–	1	2	2	–	5	1 500
	4	Июль	3	300	–	1	1	1	–	3	900

Суглинистая	10	Июль	2	300	–	1	2	2	–	5	1 500
	4	Июль	3	300	–	1	1	1	–	3	900
Супесчаная	10	Июль	1	250	–	3	2	2	–	7	1 750
	4	Июль	2	250	–	2	2	1	–	5	1 250
Песчаная	10	Май	2	200	2	3	3	2	–	10	2 000
	4	Май	3	200	1	2	2	2	–	7	1 400

Приложение 47

#### Техническая характеристика некоторых дождевальных машин

Показатели	ДДН-70	ДКШ-64 «Волжанка»	«Фрегат»	ДШ-10	ДШ-25/300	УД-2500	ПДМ-2500	ОП-600
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Расход воды, л/с	65–70	До 62,7	50–100	17,8 (на два агрегата)	25	17	17	17
Средняя интенсивность дождя, мм/мин	0,41	0,25–0,3	0,2–0,32	0,2	0,17	0,2–0,3	0,2–0,3	0,2–0,3
Производительность при норме полива 300 м <sup>3</sup> /га, га/ч	0,78	0,77	–	0,3–0,4	До 0,3	До 0,9	До 1,2	До 0,3
Обслуживаемая площадь за сезон, га	65–70	70–100	60–144 (в зависимости от длины установки)	20 (одним агрегатом)	25	40–50	150	50

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Расстояние между гидрантами, м	100–110	36	900	50	60	25	60–70	25
Длина водопроводящего трубопровода, м	–	400 (длина одного крыла)	–	250	150	370	350	600
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1 чел. на 2–3 установки	1 чел. на 3–4 установки	1 чел. на 4 установки	1 чел. на 2–3 установки	1 чел. на 2–3 установки	1 чел. на 2–3 установки	1 чел. на 2–3 установки
Общий вес, кг	700	5 430	15 000 (при 16 опорах)	–	–		3 500	3 500

**Характеристика насосных станций**

Показатели	СНП-50/80	СНП-75/100	СНП-120/30
Обслуживающий персонал, чел.	1	1	1
Рекомендуется для дождевальных машин	ДДН-70, УДС-25	К-50, ДД-70, УДС-25 «Волжанка»	ДДА-100 м
Вес станции (без трубопровода), кг	2 650	3 850	2 300
Цена, у. е.	3 000	4 300	3 000

**Техническая характеристика и стоимость звена разборного стального трубопровода**

Наименование	Диаметр, мм	Длина звена, м	Вес, кг	Цена, у. е.
РТ-127	127	5	22	6
РТ-150	150	5	29	7
РТ-180	180	5	34	8
РТ-200	200	5	45	10
РТ-250	250	5	57	14
РТ-350	350	4	65	20
Трубоукладчик ТП-2	–	–	2 300	2 200
Шарнирное телескопическое соединение	–	–	300	37
Колонка-переход	–	–	300	42
Заглушка-патрубок	–	–	1	8

**Продолжительность работы дождевальных установок и машин на одной позиции, мин**

Дождевальные машины и установки	Время работы при поливной норме, м <sup>3</sup> /га			
	200	250	300	450
ДДН-70	56	71	84	130
«Волжанка»	77	96	115	180
«Фрегат»	–	55	72	103

**Условия применения некоторых дождевальных машин**

Дождевальная машина	Почвы	Максимальный уклон поверхности для луговых земель
ДДН-70	Торфяные, супесчаные, легкосуглинистые	0,05
	Средне- и тяжелосуглинистые	0,02
ДКШ-64 «Волжанка»	Супесчаные, средне- и тяжелосуглинистые	0,02
«Фрегат»	Торфяные, супесчаные, легко-, средне- и тяжелосуглинистые	0,02
ДШ-10	Торфяные, супесчаные, легко-, средне- и тяжелосуглинистые	0,1
ДШ-25/300	Торфяные, супесчаные, легко-, средне- и тяжелосуглинистые	0,1
УД-2500	Торфяные, супесчаные, легко-, средне- и тяжелосуглинистые	0,1
ПДМ-2500	Торфяные, супесчаные, легко-, средне- и тяжелосуглинистые	0,1
ОП-600	Торфяные, супесчаные, легко-, средне- и тяжелосуглинистые	0,1

**Техническая характеристика некоторых комплексов поливного оборудования**

Дождевальная машина	Коэффициент сменности	Насосная станция	Межполивной период при норме 300 м <sup>3</sup> /га, сут	Орошаемая площадь за сезон, га	Длина (м) трубопровода без подводящей части при его диаметрах		Геодезическая высота подъема воды, м	Рекомендуемые размеры загонов орошаемых луговых земель		
					250	180		м	га	
					6	7				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ДДН-70	0,80	СНП-75/100	7	48,6	855	225		180×270	4,85	
			8	58,3	1 035	225	57			
			10	68,0	1 215	225	55			
			12	77,7	1 395	225	53			
			13	87,3	1 575	225	51			
		СНП-50/80	7	48,6	855	225	13	180×270	4,86	
			8	58,3	1 035	225	11			
			10	68,0	1 215	225	9			
			12	77,7	1 395	225	7			
		СНП-50/80	6	43,2	1 780	–	27	200×270	5,4	
			8	54,0	2 180	–	25			
				10	64,8	2 580	–	23		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			13	86,4	2 980	–	19		
ДДН-70	0,80	СНП-75/100	6	43,2	–	1 500	25	200×270	5,4
			8	54,0	–	1 900	14		
			10	64,8	–	2 300	3		
«Волжанка»	0,85	СНП-75/100	6	46,8	–	570	25	145×400	5,8
			8	58,0	–	720	20		
			10	69,6	–	870	15		
			12	81,2	–	1 020	10		
			14	92,8	–	1 170	5		

Приложение 53

**Размеры увлажняемых дождеванием участков в зависимости от типа дождевальных машин**

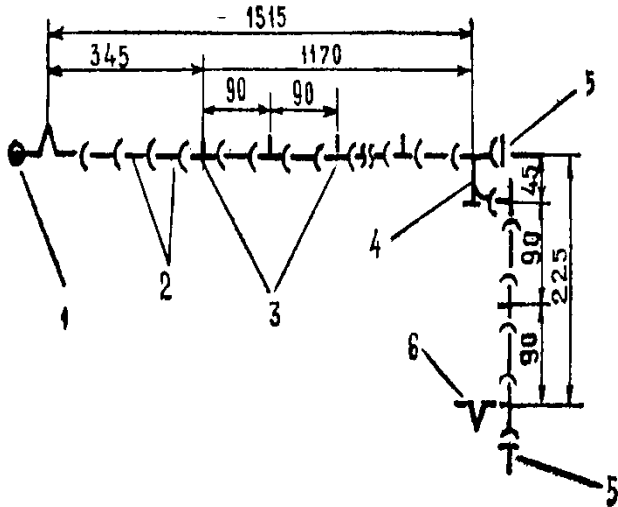
Дождевальная машина	Обслуживаемая площадь одной машиной, га	Расположение распределительных трубопроводов (с гидрантами для дождевальных крыльев) относительно участка	Размеры гуртового участка, м	
			ширина	длина
ДДН-70	65–70	Поперечное	Кратна 100	Кратна 100
ДКШ-64 («Волжанка»)	70–100	Продольное	800 или 400	900 или 1250
«Фрегат»	100–120	По кругу радиусом 450 м		
ДШ-10	20	Нет	500	Кратна 50
ДШ-25/300	25	Поперечное	Кратна 60	Кратна 150
УД-2500	40–50	Нет	600	Кратна 25
ПДМ-2500	150	Нет	350 или 700	Кратна 60–70
ОП-600	120–150	Нет	400–800	Кратна 80–90

Приложение 54

**Характеристика почв по степени впитывания влаги после дождевания**

Почвы	Впитывающая способность почвы, мм/мин
Тяжелые	0,1–0,2
Средние	0,2–0,3
Легкие	0,5–0,8

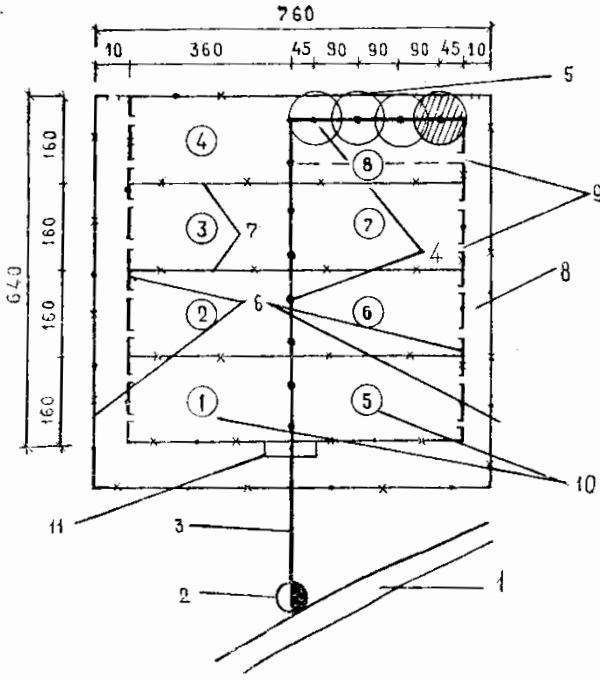
Примерная схема монтажа разборного трубопровода при орошении луговых земель для выпаса скота дальнеструйным дождевателем ДДН-70



Условные обозначения:

1 – насосная станция; 2 – разборные трубопроводы; 3 – трубы-гидранты; 4 – колонка; 5 – заглушка; 6 – подсоединительное устройство

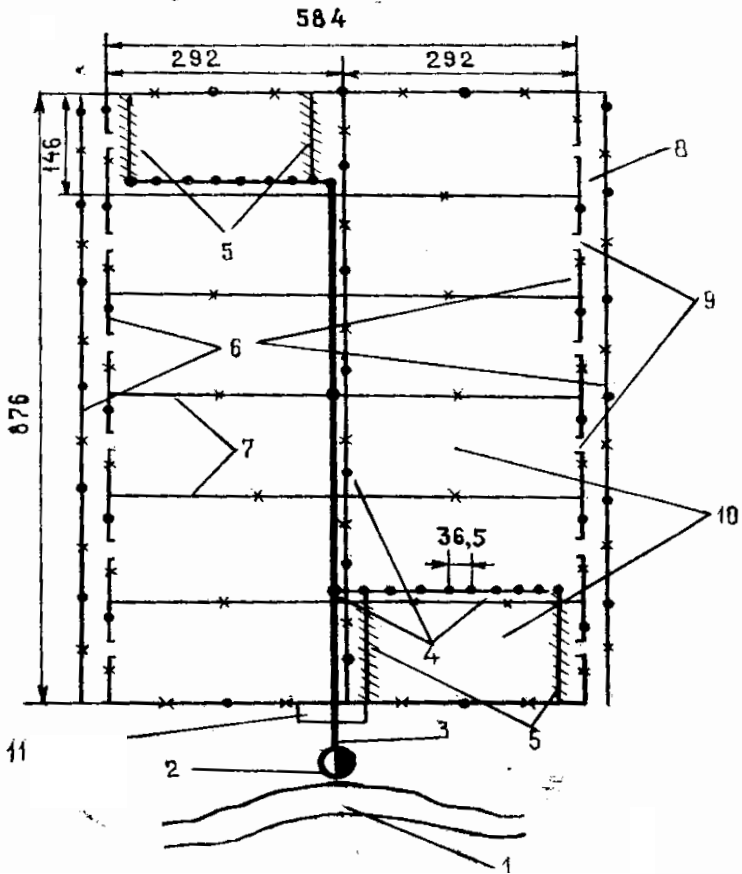
Примерная схема орошения луговых земель для выпаса скота  
дальнеструйным дождевателем ДДН-70



Условные обозначения:

- 1 – водный источник; 2 – насосная станция; 3 – трубопровод;  
 4 – гидранты; 5 – дождевальная установка; 6 – постоянная изгородь;  
 7 – переносная изгородь; 8 – скотопрогоны; 9 – ворота; 10 – загоны  
 очередного стравливания; 11 – водопойная площадка

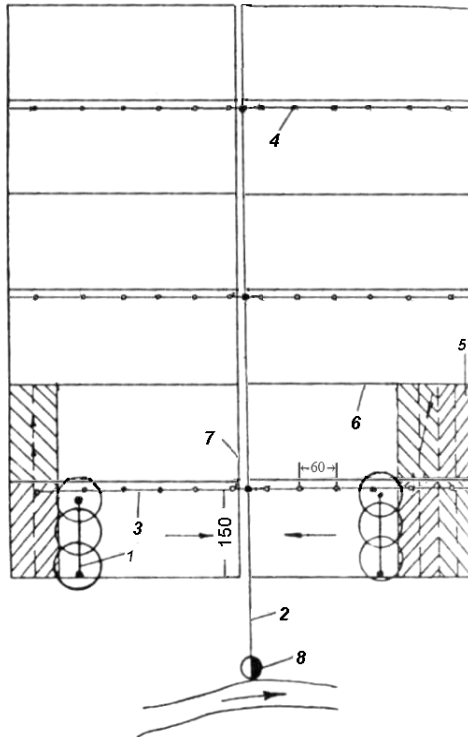
Примерная схема орошения культурного пастбища  
установкой «Радуга»



Условные обозначения:

- 1 – водный источник; 2 – насосная станция; 3 – трубопровод;  
4 – гидранты; 5 – дождевальная установка; 6 – постоянная изгородь;  
7 – переносная изгородь; 8 – скотопрогоны; 9 – ворота; 10 – загоны  
очередного стравливания; 11 – водопойная площадка

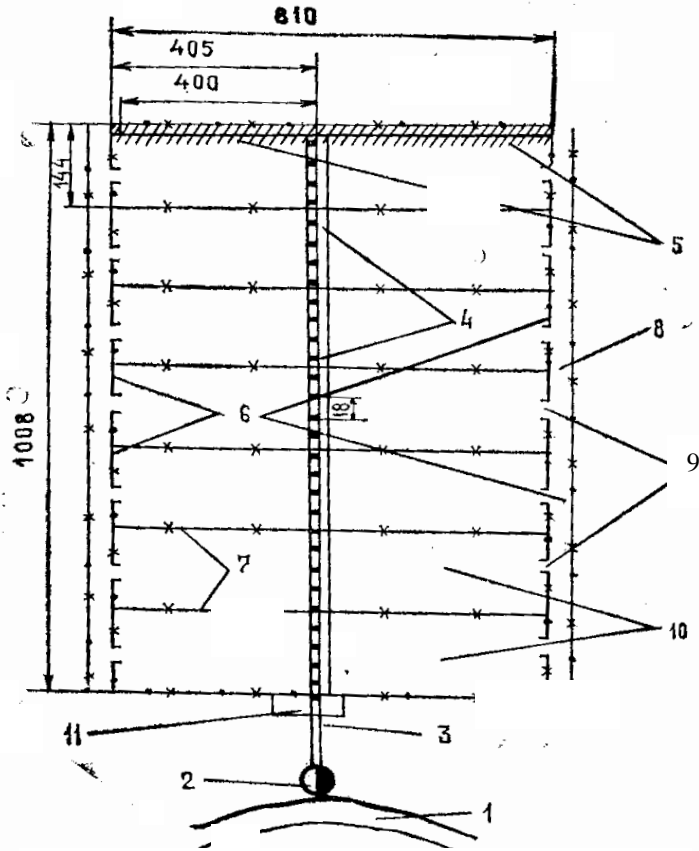
Схема орошения дождевальным шлейфом ДШ-25/300



Условные обозначения:

1 – дождевальная шлейф; 2 – магистральный трубопровод; 3 – распределительный трубопровод; 4 – гидрант; 5 – поливаемая площадь; 6 – линия ограждения загонов очередного стравливания; 7 – скотопрогон; 8 – насосная станция. Длина полосы полива с одной позиции – 150 м, ширина – 60 м; расстояние между постоянными трубопроводами – 300 м, а между рантами на постоянном трубопроводе – 60 м

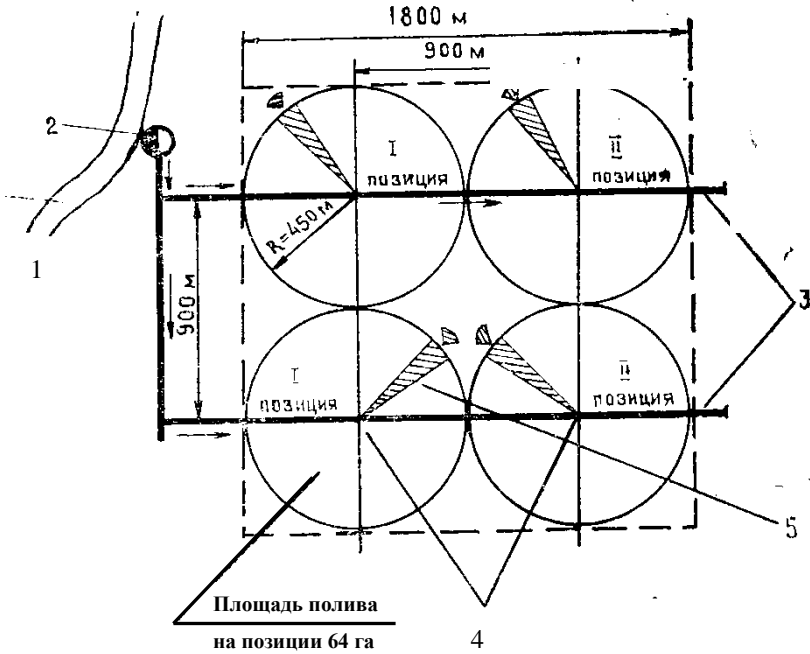
Примерная схема орошения луговых земель для выпаса скота колесным трубопроводом «Волжанка»



Условные обозначения:

- 1 – водный источник; 2 – насосная станция; 3 – трубопровод;  
 4 – гидранты; 5 – дождевальная установка; 6 – постоянная изгородь;  
 7 – переносная изгородь; 8 – скотопрогоны; 9 – ворота; 10 – загоны  
 очередного стравливания; 11 – водопойная площадка

Примерная схема орошения луговых земель для выпаса скота многоопорной дождевальной машиной «Фрегат»



Условные обозначения:

- 1 – водный источник; 2 – насосная станция; 3 – трубопровод;  
4 – гидранты; 5 – дождевальная установка

**Потребность животных в воде**

Виды животных	Расход воды на одно животное, л/сут
Коровы	80
Молодняк от 6 мес до 2 лет	30
Молодняк до 6 мес	20
Лошади	60
Овцы	10
Ягнята до года	3

**Схема сенокосооборота**

Участки	Годы				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
I	1	2	3	4	5
II	2	3	4	5	1
III	3	4	5	1	2
IV	4	5	1	2	3
V	5	1	2	3	4

**Время первого укоса:**

1. Начало колошения злаковых и бутонизация бобовых трав
2. Колошение злаковых и начало цветения бобовых трав
3. Начало цветения злаковых
4. Полное цветение злаковых
5. Созревание семян наиболее ценных видов трав

**Использование отавы:**

- На сено
- На сено
- На сено
- На выпас
- На сено или выпас

**Укрупненные нормативы удельных капитальных вложений на различные виды работ**

Наименование работ	Стоимость затрат на 1 га, у. е.
Агротехнические противоэрозионные мероприятия	4
Первичная обработка земель, чистых от древесно-кустарниковой растительности	33
Известкование	25
Стоимость подготовки почвы и закладки сада	624
Создание улучшенных луговых земель	135
Строительство орошаемых луговых земель для выпаса скота (без стоимости ограждений)	1 500
Инженерное оборудование улучшенных луговых земель	120

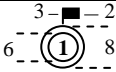
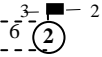


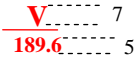
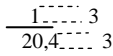
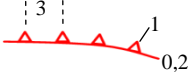
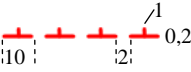
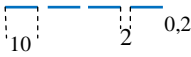

Наименование работ	Стоимость затрат на 1 га, у. е
Рекультивация земель бывших хуторов и производственных центров	470
Сплошное облесение	70
Посадка противэрозионных лесных насаждений (лесополос)	260
Строительство прудов	3 000
Культуртехнические работы:	
уничтожение кустарника и мелколесья	140
уборка камней	110
залужение с внесением удобрений	130
Удельные капвложения на строительство молочных ферм и комплексов при поголовье коров, у. е/гол.:	
400	1 949
800	1 870
1 200	1 558
Стоимость ското-места, у. е/гол.:	
нетели	1 252
откорм крупного рогатого скота	600
свиньи	280
Строительство внутрихозяйственных дорог и мостов, у. е/км:	
асфальтовых	90 000
гравийных	50 000
гравийных, укрепленных добавками	20 000
мосты железобетонные (до 20 м), 1 пог. м	1 500
трубы железобетонные ( $d = 1,0-1,5$ м)	300

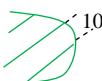
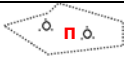
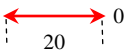
Приложение 64

#### Цветовые тона условных знаков при окраске планов


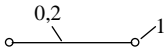


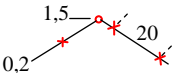
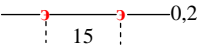
Объект окраски	Цветовой тон
Яблоня	Лимонно-желтый
Груша	Светло-коричневый
Вишня, слива	Охра красная (удвоенной тональности груши)
Смородина, крыжовник, малина	Голубой
Земляничный севооборот	Розовый
Садозащитные насаждения, чатальные рощи, ивовые насаждения	Изумрудно-зеленый
Подсобные хозяйственные центры, дороги	Темно-коричневый
Пруды, водоемы	Синий

Условные обозначения для оформления графических материалов

Номер условного знака	Наименование условного знака	Условный знак и его размер, мм	Цвет условного знака
1	2	3	4
1	Центральная усадьба		Черный (для существующих), красный (для проектируемых)
2	Центр производственного подразделения		Черный (для существующих), красный (для проектируемых)
3	Граница производственных подразделений		Зеленый
4	Граница секции		Красный
5	Номер и площадь секции		Красный
6	Номер и площадь контура		Черный
7	Граница зоны загрязнения вокруг производственных центров		Красный
8	Граница зоны загрязнения вдоль дорог с интенсивным движением		Красный
9	Граница водоохранной зоны		Синий
10	Граница прибрежной полосы		Синий

1	2	3	4
11	Зона благоприятного влияния		Зеленый
12	Граница рабочего участка	--- 0,2	Красный
13	Номер и площадь рабочего участка	$\frac{5}{50,3}$ 7 5	Красный
14	Существующее размещение скота	<b>K-600</b> 5 <b>M-500</b> <b>C-1000</b>	Черный
15	Проектное размещение скота	<b>K-600</b> 5 <b>M-500</b> <b>C-1000</b>	Красный
16	Предшественники сельскохозяйственных культур	Озимая рожь 3 Лен Пшеница	Черный
17	Граница посевов	--- 0,2	Черный
18	Трансформация земель		Красный
19	Направление обработки полей севооборотов и рабочих участков		Красный
20	Номер и площадь поля севооборота	$\frac{VI}{65,4}$ 7 5	Красный
21	Номер и площадь поля севооборота; 2 – количество отдельно обрабатываемых участков; (3) – номер эколого-технологической группы	7 $\frac{VII-2}{5}$ 5 5 <b>Вс. 80,6</b> (3)	Красный
22	Номер и площадь отдельно обрабатываемого участка	$\frac{1}{20,8}$ 5 3	Черный
23	Номер поля севооборота на отдельно обрабатываемом участке	<b>VII (2)</b> 7	Красный
24	Размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам	<b>оз. зерновые</b> <b>мн. травы</b> 3 <b>мн. травы</b>	Красный

1	2	3	4
25	Проектируемые лесополосы		Красный
26	Граница полей		Черный
27	Оттенка границ полей севооборотов и рабочих участков		Красный
28	Граница кварталов		Черный
29	Многорядная садозащитная опушка		Красный
30	Ветроломная линия		Красный
31	Номер садозащитной полосы, количество рядов, длина, ширина	<b>№1, 5р 500Ч10</b> 	Красный
32	Магистральная дорога		Красный
33	Межквартальные дороги		Красный
34	Номер и площадь квартала	<b>III</b>  <b>12,5</b> 	Красный
35	Номер и площадь поля земляничного севооборота	<b>4</b>  <b>5,1</b> 	Красный
36	Подсобный хозяйственный центр	<b>х. п.</b>	Красный
37	Компостная площадка	<b>к. п.</b>	Красный
38	Зимние, осенние, летние сорта яблонь и груш	<b>З, О, Л</b>	Красный
39	Вишня, слива	<b>В, С</b>	Красный

1	2	3	4
40	Смородина черная, красная, крыжовник, черноплодная рябина, малина	<b>Сч, Ск, К, Чр, М</b>	Красный
41	Пасека	<b>Пас.</b>	Красный
42	Оттенка границ кварталов	 0,5	Красный
43	Граница гуртового участка, загона очередного стравливания		Черный
44	Оттенка границ гуртовых, участков для лошадей и скота, находящегося в личной собственности	 0,5	Синий
45	Номер и площадь гуртового участка	$\frac{\text{Г-2}}{41,0} \begin{matrix} \text{---} 4 \\ \text{---} 3 \end{matrix}$	Синий
46	Площадь участка луговых земель для выпаса скота, находящегося в личной собственности граждан	$\frac{\text{СЛС}}{16,3} \begin{matrix} \text{---} 4 \\ \text{---} 3 \end{matrix}$	Синий
47	Площадь участка луговых земель для выпаса лошадей	$\frac{\text{Т-2}}{5,2} \begin{matrix} \text{---} 4 \\ \text{---} 3 \end{matrix}$	Синий
48	Оттенка границ загонов очередного стравливания	 0,5	Желтый
49	Номер и площадь загона очередного стравливания	$\frac{2}{3,6} \begin{matrix} \text{---} 3 \\ \text{---} 2 \end{matrix}$	Синий
50	Постоянная изгородь с угловыми столбиками		Черный, красный
51	Скотопрогон с воротами и изгородью	$\frac{\text{Ш-10}}{10} \begin{matrix} \text{---} 3 \\ \text{---} 2 \end{matrix} > 0,1$	Черный, красный
52	Электроизгородь		Черный, красный
53	Летний лагерь	<b>лаг.</b>	Красный
54	Водопойная площадка	<b>вдп.</b>	Красный

1	2	3	4
55	Насосная станция	 5	Синий
56	Постоянный трубопровод	 1,5	Синий
57	Разборный трубопровод	 1,5	Синий
58	Номер и площадь сенокосооборотного участка	$\frac{5}{15,2} \begin{array}{l} \text{-----} 4 \\ \text{-----} 3 \end{array}$	Коричневый
59	Общая площадь луговых земель для сенокосения в производственном подразделении	$\frac{\text{Бр.} - 1}{\text{Вс. } 125,4} \begin{array}{l} \text{-----} 5 \\ \text{-----} 4 \end{array}$	Коричневый
60	Граница сенокосооборотных участков	————— 0,2	Черный
61	Оттенка сенокосооборотных участков	————— 0,5	Коричневый

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ .....	4
Лабораторная работа 1. Подготовка материалов для землеустроительного обследования и составления проекта внутрихозяйственного землеустройства ....	4
Лабораторная работа 2. Комплексное обследование и зонирование территории хозяйства .....	8
Лабораторная работа 3. Анализ производственной деятельности и установление перспектив развития хозяйства, разработка задания на составление проекта внутрихозяйственного землеустройства .....	23
Лабораторная работа 4. Размещение производственных подразделений, хозяйственных центров, дорожной сети, водохозяйственных и других инженерных сооружений .....	29
Лабораторная работа 5. Организация земель .....	38
Лабораторная работа 6. Организация севооборотов .....	62
Лабораторная работа 7. Устройство территории севооборотов .....	72
Лабораторная работа 8. Устройство территории многолетних плодово-ягодных насаждений .....	79
Лабораторная работа 9. Устройство территории луговых земель для выпаса скота .....	86
Лабораторная работа 10. Устройство территории луговых земель для сенокосения .....	101
Лабораторная работа 11. Техничко-экономические показатели проекта, его осуществление и эффективность .....	107
2. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ .....	113
3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ .....	114
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	121
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	123

У ч е б н о е   и з д а н и е

**Мастеров** Сергей Захарович  
**Комлева** Светлана Михайловна  
**Горбачёва** Елена Владимировна

## ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

Учебно-методическое пособие

Редактор *О. Г. Толмачёва*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*  
Корректор *С. Н. Кириленко*

Подписано в печать 29.10.2018. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 11,86. Уч.-изд. л. 8,84.  
Тираж 50 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.