

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра землеустройства

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ И СЕВООБОРОТОВ

*Методические указания по выполнению лабораторных работ
и курсовому проектированию для студентов, обучающихся
по специальности 1-56 01 01 Землеустройство*

Горки
БГСХА
2021

УДК 332.3+631.582(072)

ББК 65.32-5я73

О-64

*Рекомендовано методической комиссией
землеустроительного факультета.
Протокол № 10 от 23 июня 2020 г.*

Авторы:

доктор экономических наук, доцент *А. В. Колмыков*;
старший преподаватель *Е. В. Пишибыш*;
кандидат экономических наук, доцент *С. М. Коллева*;
кандидат технических наук, доцент *П. В. Другаков*

Рецензент:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. В. Северцов*

О-64 Организация земель и севооборотов : методические указания по выполнению лабораторных работ и курсовому проектированию / *А. В. Колмыков [и др.]*. – Горки : БГСХА, 2021. – 96 с.

Приведена методика обоснования размещения производственных подразделений и хозяйственных центров, основных внутрихозяйственных дорог, организации земель и севооборотов при разработке проекта внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственной организации.

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

УДК 332.3+631.582(072)

ББК 65.32-5я73

© УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», 2021

ВВЕДЕНИЕ

Основная цель выполнения лабораторных работ и курсового проекта по дисциплине «Организация земель и севооборотов» заключается в овладении студентом методикой обоснования размещения производственных подразделений и хозяйственных центров, основных дорог, организации земель и севооборотов при разработке проекта внутрихозяйственного землеустройства.

Задачами проекта являются: закрепление теоретических положений и методических приемов организации более эффективного использования и охраны земель и других основных природных ресурсов агроландшафта, а также создание организационно-территориальных условий, обеспечивающих внедрение прогрессивных форм организации труда и управления производством, рациональное использование производственных фондов, улучшение условий труда, быта и отдыха сельского населения.

Курсовой проект разрабатывается на основе материалов трех работ, выполняемых на лабораторных занятиях. Полученные в результате данные систематизируются и дополняются в процессе индивидуальной и самостоятельной работы. Оформляются графические материалы, пояснительная записка и другая документация.

Студенты очного и заочного отделений разрабатывают курсовой проект в соответствии с заданием, выданным кафедрой, на полученном ранее объекте с использованием материалов подготовительных работ по внутрихозяйственному землеустройству.

1. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторная работа 1. 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 внутрихозяйственных дорог и других объектов инженерного оборудования территории.

Содержание работы:

1.1. Анализ существующего расположения и обоснование перспективного размещения производственных подразделений.

1.2. Анализ современного состояния и обоснование перспектив развития населенных пунктов и производственных центров.

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

Исходные данные:

1. Материалы подготовительных работ.

2. План земельного участка сельскохозяйственной организации (2 экземпляра).

Оформляемые 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.

1.1. Анализ существующего расположения и обоснование перспективного размещения производственных подразделений

При рассмотрении данного вопроса анализируют существующее организационное устройство и форму управления в хозяйстве (отрас-

левая, 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). Результаты изучения этих показателей отражают в табл. 1.1.

Таблица 1.1. 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
Существующее размещение							
Пахотные							
Используемые под постоянными культурами							
Луговые для сенокосения							
Луговые для выпаса скота							
Всего							
Проектное размещение							
Пахотные							
Используемые под постоянными культурами							
Луговые для сенокосения							
Луговые для выпаса скота							
Всего							

Выявляют положительные и отрицательные стороны существующего размещения производственных подразделений, сложившейся в них специализации и соответствие ей состава земель.

Перспективное размещение производственных подразделений устанавливается 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 сельскохозяйственных организациях, имеющих расчлененный (реками, ручьями и другими препятствиями) земельный участок, на котором размещается несколько крупных хозяйств, проектируется, как правило, территориальная структура управления.

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 устанавливаются на основе выполненного анализа существующего расположения их, планируемой организационно-производственной структуры, рекомендуемых размеров для данной зоны и специализации, с учетом материалов схем землеустройства района и районной планировки.

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

Площадь и состав земель определяют в соответствии со специализацией подразделения. Земельные массивы подразделений должны быть компактными, правильной конфигурации, удобно расположенными 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 отражены в табл. 1.1 и на плане внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственной организации.

1.2. 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 трудоспособного) 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. 1.

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.

Результаты изучения производственных центров заносят в табл. 1.2.

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

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.

Таблица 1.2. 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, хранящая продукция, т	Направление и крутизна склона	по направлению господствующих ветров	по рельефу		
Бригада 1								
Бригада 2								

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 для содержания 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. 1.3.

Таблица 1.3. Проектируемое размещение производственных центров

Наименование населенных пунктов	Виды производственных центров	Виды построек и сооружений	Вместимость построек (гол., маш., т)				Расстояние от ферм до массива луговых земель, км
			требуемая	существующая	при новом строительстве	при переоборудовании имеющихся построек	
Бригада 1							
Бригада 2							

По перспективным производственным центрам с учетом действующих нормативов производят расчет необходимых площадей для животноводческих ферм (молочно-товарных, по откорму молодняка крупного рогатого скота, выращиванию нетелей, откорму свиней), складского сектора, машинно-ремонтного, строительного и бригадного дворов, складов минеральных удобрений и ядохимикатов (табл. 1.4).

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

Таблица 1.4. Расчет площадей производственных центров

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

1.3. 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 покрытия, 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 приводят в табл. 1.5.

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

Обобщенные результаты анализа размещения производственных подразделений, хозяйственных центров, магистральных дорог и других объектов инженерного оборудования территории отражают в табл. 1.6.

Таблица 1.5. 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

Таблица 1.6. 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 сельхозземель пахотных луговых						
Средний балл оценки: сельхозземель пахотных земель						
Количество населенных пунктов						
Число населения В том числе трудоспособного						
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						

1	2	3	4	5	6	7
Удаленность пахотных массивов от хозцентров, 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 2. 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:

- 2.1. Установление состава, соотношения земель и их размещение.
- 2.2. Анализ и эколого-технологическая характеристика рабочих участков.
- 2.3. Оценка сравнительной пригодности рабочих участков для возделывания сельскохозяйственных культур.
- 2.4. Оценка экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам.
- 2.5. Установление энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам.

Исходные данные:

1. Материалы подготовительных работ.
2. Материалы проектируемого размещения производственных под-

разделений, хозяйственных центров, основных внутривоспользованных дорог и других объектов инженерного оборудования территории.

3. Нормативная и справочная литература [13–16].

Оформляемые 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 исходные 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.

2.1. 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 предыдущих работ.

Вначале анализируют границы выделенных на чертеже землеустроительного обследования агроэкологических зон, затем проводят их характеристику (ширина, площадь, состав земель, режим использования). Изучают другие материалы комплексного обследования земельного участка хозяйства: журнал и акт полевого обследования, экспликации по составу земель на исходный год, по характеристике рельефа и степени эродированности пахотных земель, акт, 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. На основании данных агроэкологического зонирования устанавливают возможный режим использования земель, при этом учитывают их качество, сложность рельефа, гидрогеологические условия, территориальное расположение, а также пригодность почв под сады, пахотные, луговые земли. Одновременно предусматривают мероприятия по осушению и орошению земель, культуртехнике, рекультивации и борьбе с эрозией почв.

Сады и ягодники размещают смежно с имеющимися массивами их, ближе к населенным пунктам. Учитывают почвы, рельеф, экспозицию склона, гидрогеологические условия, компактность участков и удобство их конфигурации для внутреннего устройства.

Большое внимание обращают на расширение площади пахотных земель, крупность и компактность их массивов, достигаемые в результате освоения участков, занятых кустарниками, луговых земель, болот и др.

Для сенокосения выделяют существующие луговые земли и вновь осваиваемые участки, пригодные для этих целей по составу и качеству травостоя, степени увлажнения и другим природным свойствам. К ним относят наиболее продуктивные заливные и низинные луга, удаленные участки луговых земель, также отдельные контуры, вкрапленные в пахотные земли.

Под улучшенные и орошаемые луговые земли для выпаса сельскохозяйственных животных выделяют массивы естественных лугов и вновь осваиваемых земель, расположенные по возможности вблизи животноводческих ферм и населенных пунктов. При организации орошения важно учесть близость участков к источникам для полива, а площади согласовать с сезонной производительностью поливной техники. Массивы таких земель должны быть по возможности более компактными, иметь прямоугольную форму и прямолинейные границы. Весьма желательно, чтобы длина, ширина и соотношение сторон массивов были согласованы со схемами орошения, 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 наземных 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, непригодные для использования в сельском хозяйстве, планируют под облесение.

По материалам подготовительных работ изучают показатели состояния отраслей производства, перспективы его развития и заказ на составление проекта внутрихозяйственного землеустройства. Анализируют и используют в последующих расчетах данные о планируемом поголовье сельскохозяйственных животных (общественном поголовье и поголовье 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 подготовительных работах расчетов получают и анализируют данные о фактическом и проектируемом размещении бригад и ферм, поголовье животных на фермах, проектируемых изме-

нениях 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. 2.1).

Таблица 2.1. Расчет потребности в кормах, ц

Продукция (корма)	На производство						Для лошадей	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			
Бригада 1									
Зерно и концентраты									
Сенаж									
Силос									
Корнеплоды									
Картофель									
Зеленый корм									
Сено									
Бригада 2									
Зерно и концентраты									
Сенаж									
Силос									
Корнеплоды									
Картофель									
Зеленый корм									
Сено									

При расчете используют данные о планируемом поголовье скота по бригадам, его продуктивности, 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, выполненных при подготовительных работах.

Значительная часть потребности в зеленых кормах и сене удовлетворяется за счет 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, данные о поголовье в гуртах и планируемой урожайности луговых земель, определяют необходимые площади для каждой группы животных. Закрепляют массивы луговых земель за гуртами и табунами вблизи ферм, за скотом, находящимся в личной собственности граждан, – вблизи соответствующих населенных пунктов (табл. 2.2).

Таблица 2.2. 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	выделяемая орошаемая	выделенная на 1 гол.
Бригада 1								
Итого...								
Бригада 2								
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 выпаса телят и коров.

Определяют систему содержания видов и групп животных в паст-

бишный 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 о проектируемых площадях сельскохозяйственных земель по бригадам и хозяйству (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Ведомость набора проектируемых площадей сельскохозяйственных земель по бригадам

Виды земель на исходный год	Номер контура	Площадь, га	Использование земель по проекту, га			
			Пахотные земли	Земли под постоянными культурами	Луговые земли для сенокоса	Луговые земли для выпаса скота
Бригада 1						
Бригада 2						

Уточненные данные о проектируемом составе сельскохозяйственных земель используют для расчета посевных площадей, структуры посевов и валового сбора продукции растениеводства по хозяйству и бригадам (табл. 2.4).

При расчетах пользуются данными заказа на составление проекта, об объемах продукции для продажи, потребности в семенах и кормах, а также данными о планируемой урожайности культур и продуктивности луговых земель. Вначале по хозяйству и бригадам рассчитывают выход сена и сенажа с естественных и улучшенных луговых земель.

Таблица 2.4. Расчет посевных площадей, структуры посевов и валового сбора продукции растениеводства по хозяйству и подразделениям

Культуры и виды земель	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
	для выполнения госзаказа и договоров	на семена	на корм сельскохозяйственным животным	скоту личной собственности	итого									
Бригада 1														
Бригада 2														

Недостающее количество их 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 о закреплении этих земель за фермами и группами сельскохозяйственных животных (см. табл. 2.2).

Часть недостающих зеленых кормов может быть обеспечена за счет посевов промежуточных и пожнивных культур, под которые занимают до 10–15 % пахотных земель, а остальная часть – 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 несогласованность их с площадями пахотных земель. В этом случае соответственно уменьша-

ют или увеличивают заказы на продажу продукции, получение семян, площади технических или других культур, т. е. перераспределяют производство продукции растениеводства между подразделениями. Однако при этом целесообразно сохранить расчетные площади грузоземких 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 выражениях) 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 вычисляется как разность между стоимостью прироста валовой продукции и издержками производства.

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

$$T = \frac{K}{\Delta d} + 0,5(t + 1), \quad (2.1)$$

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

Δd – 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.):

$$H = \frac{D \cdot 100}{C}. \quad (2.2)$$

Дополнительно анализируют, насколько проектируемое соотношение пахотных, луговых, лесных земель, а также земель под водными объектами 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. 2.5).

Таблица 2.5. Показатели организации земель

Показатели	На год составления проекта	По проекту	В % к исходному году
Общая площадь, га			
Площадь сельхозземель, га			
В том числе: пахотных земель			
земель под постоянными культурами			
луговых земель			
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			

2.2. 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. 2.6).

Таблица 2.6. Эколого-технологическая характеристика рабочих участков

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

Нумерация рабочих участков должна быть сквозной 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.

Для характеристики степени завалуненности рабочих участков применяется следующая градация, м³/га [5]:

- 1-я – завалуненность отсутствует, менее 5;
- 2-я – слабая, 5–15;
- 3-я – средняя, 16–25;
- 4-я – сильная, 26–40;
- 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 конфигура-

ции, 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 [5]:

$$l = \frac{1000P}{2n}, \quad (2.3)$$

где l – средняя длина гона на участке, м;

P – площадь участка, га;

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

При использовании палетки с другим шагом (расстоянием между линиями) результат, полученный по указанной формуле, следует разделить на величину отношения шага палетки к шагу двадцатиметровой.

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

Почвы разного гранулометрического состава обуславливают разное удельное сопротивление, от которого зависит производительность машинно-тракторных агрегатов. Удельное сопротивление почв определяют согласно прил. 2.

Для оценки местоположения рабочих участков по плану землепользования измеряют расстояния от них до хозяйственных центров производственных подразделений по дорогам, обеспечивающим наиболее удобную связь. Общее расстояние исчисляется как эквивалент-

ное (R_3 , км), учитывающее качество транспортных путей, по формуле

$$R_3 = \sum_{l=1}^n r_l k_l, \quad (2.4)$$

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 – 1,0 [5].

Данные расчета эквивалентных расстояний заносят в табл. 2.7.

Таблица 2.7. Ведомость расчета эквивалентных расстояний от хозяйственных центров до рабочих участков

Номер рабочего участка	Площадь, га	Измеренное расстояние до хозцентра производственного подразделения, км				Общее эквивалентное расстояние (с учетом коэффициентов), км	
		по полю	по дорогам				
			грунтовыми		гравийным		асфальтированным
			естественным	улучшенным			

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

2.3. 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 [9].

Первая группа факторов определяет в основном почвенное плодородие и соответственно обуславливает уровень продуктивности земель. Главными из этих факторов являются: тип и гранулометрический состав почвы, подстилающие породы, степень увлажнения, мелиоративное состояние (прил. 3).

Вторая группа факторов обуславливает дифференциацию затрат и потерь продукции в зависимости от технологических условий и удаленности рабочих участков от хозяйственных центров (прил. 4).

Третья группа факторов учитывает природоохранные ограничения для возделывания сельскохозяйственных культур с целью предотвращения деградации и загрязнения почв и вод (прил. 5).

Оценка рабочих участков ведется по четырехбалльной шкале в пределах от 0 до 3 баллов. Участки, непригодные 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 заносят в табл. 2.8.

Таблица 2.8. Сравнительная пригодность рабочих участков для возделывания сельскохозяйственных культур

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

Для организации рационального использования земель вообще и установления состава культур и комплекса агротехнических мероприятий в частности проводят 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. 2.9).

Таблица 2.9. 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	

2.4. Оценка экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам

При наличии материалов внутривоспроизводительной экономической оценки земель группировку рабочих участков проводят 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

$$D_{ij} = \frac{Y_{ix} k_{pi} B_{ij} C_i (1 - d_{ij} k_i)}{B_{ix}} - T_{nij} - T_{гij} - T_{лиj} - T_{тj} - B_{вpij} - T_{пij}, \quad (2.5)$$

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 сельскохозяйственной культуры;

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

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

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 внутривоспроизводительные работы при возделывании i -й сельскохозяйственной культуры на j -м рабочем участке, руб/га;

T_{vij} , T_{lij} , T_{rij} – транспортные расходы на перевозку грузов, людей и перегоны техники при возделывании 1 га i -й сельскохозяйственной культуры на j -м рабочем участке, руб/га;

$B_{вpi}$ – условная стоимость непроизводительного потерянного времени на переезды 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

$$B_{ix} = \frac{\sum B_{ij} P_j}{\sum P_j}, \quad (2.6)$$

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

$$d_{ij} = q + \frac{2b'n_b(1-q)}{L_j}, \quad (2.7)$$

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

b' – 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 уплотненных пахотных земель при возделывании основных сельскохозяйственных культур выполняют по следующим рабочим формулам:

для яровых зерновых

$$d_{\text{яpj}} = 0,37 + \frac{40,8}{L_j}; \quad (2.8)$$

для озимых зерновых

$$d_{\text{озj}} = 0,363 + \frac{40}{L_j}; \quad (2.9)$$

для льна

$$d_{\text{лji}} = 0,233 + \frac{49,7}{L_j}, \quad (2.10)$$

где L_j – то же, что в формуле (2.7).

Составляющие формулы (2.5) 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 потерянного времени на проезды и переходы работников, а также затрат на поддержание бездефицитного баланса гумуса в денежном исчислении приведены ниже, а в энергетических критериях – в п. 2.5.

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

$$T_{\text{nij}} = a + \frac{b}{L_j}, \quad (2.11)$$

где a, b – расчетные коэффициенты;

L_j – то же, что в формуле (2.7).

Транспортные расходы на внутрихозяйственные перевозки грузов вычисляют по формуле

$$T_{\text{rij}} = (a_1 R_j + b_1) Q_i, \quad (2.12)$$

где a_1, b_1 – расчетные коэффициенты;

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

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

Транспортные затраты на перевозку людей определяют по формуле

$$T_{lij} = \frac{F_i n_1 B (a_2 R_j + b_2)}{E \alpha \gamma}, \quad (2.13)$$

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

n_1 – количество поездок работников в день;

B – грузоподъемность автомобиля, т;

a_2, b_2 – расчетные коэффициенты;

R_j – то же, что в формуле (2.12);

E – коэффициент использования вместимости автомобиля;

α – коэффициент использования пробега автомобиля;

γ – количество людей, перевозимых на одной машине, чел.

Расходы на холостые перегоны техники рассчитывают по формуле

$$T_{vij} = \frac{V_i n_2 R_j c}{W K_s}, \quad (2.14)$$

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

n_2 – количество поездок агрегатов за смену;

R_j – то же, что в формуле (2.12);

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

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

K_s – коэффициент сменности работы агрегатов.

Условная стоимость потерянного времени на непроизводительные поездки и переходы работников при возделывании i -й сельскохозяйственной культуры на j -м рабочем участке устанавливается по следующей формуле:

$$B_{впр ij} = F_i n_1 c_1 \left(\frac{R_j}{v} + t \right), \quad (2.15)$$

где F_i, n_1, R_j – то же, что в формуле (2.13);

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

$$T_{nij} = (a_3 + b_3 R_j) Z_{ij} + c_2 Z_{ij}, \quad (2.16)$$

где a_3, b_3 – расчетные коэффициенты;

R_j – то же, что в формуле (2.12);

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 (2.11)–(2.16) выдаются студенту преподавателем с учетом изменения закупочных цен, тарифов, расценок и технологий. Составляющие формул, связанные с принимаемыми проектными решениями, определяются студентом в процессе выполнения работы.

Номера, площади и удаленность рабочих участков берут из табл. 2.6.

Показатели урожайности сельскохозяйственных культур определяются по материалам подготовительных работ.

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

Исходный бонитет почв рабочего участка определяется по шкале оценочных баллов пахотных почв (прил. б). В исходный бонитет вводятся поправочные коэффициенты, учитывающие эродированность, завалуненность, контурность видов земель, гранулометрический состав почв (прил. 7–10).

Объем грузоперевозок устанавливается по формуле

$$Q_{ij} = Y_{ij} k_n + Q_{vi}, \quad (2.17)$$

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} – масса удобрений, вносимых под i -ю сельскохозяйственную культуру, кроме учтенных в формуле (2.16), т/га.

Коэффициент перевода к грузам 1-го класса принимается в зависимости от вида груза (прил. 11).

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. 12), 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 по выращиванию растениеводческой продукции (прил. 13).

Объем механизированных работ показывает плотность тракторных работ на 1 га посева сельскохозяйственных культур (прил. 14).

Результаты расчетов заносятся в табл. 2.10.

Таблица 2.10. 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
Бригада 1											
Бригада 2											

Расчет экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам осуществляется в программе Zempro на ПЭВМ, а результаты сводятся в матрицу (табл. 2.11).

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

Таблица 2.11. 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
Бригада 1										
Бригада 2										

2.5. 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}_y), и затратами на его получение, транспортировку и т. п. (\mathcal{E}_z) и определяется по формуле

$$D_{ij} = \mathcal{E}_y - \mathcal{E}_z \quad (2.18)$$

В развернутом виде выражение (2.18) содержит те же составляющие, что и формула (2.5), 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 внутриверевых работах зависят от длины гона, угла склона, каменности, удельного сопротивления почв рабочего участка. Затраты энергии для определенной технологии можно рассчитать по следующим зависимостям [8]:

для озимых зерновых

$$\mathcal{E}_{озj} = 8\,574 + 650h + 151z - 3,53l + 285r + 38,5g + 6,6f; \quad (2.19)$$

для яровых зерновых

$$\mathcal{E}_{ярj} = 7\,704 + 582h + 135z - 3,17l + 261r + 34,2g + 5,4f; \quad (2.20)$$

для картофеля

$$\mathcal{E}_{кj} = 14\,142 + 1\,069h + 248z - 5,81l + 479r + 62,8g + 9,9f; \quad (2.21)$$

для льна

$$\mathcal{E}_{лj} = 6\,836 + 517h + 120z - 2,82l + 232r + 30,5g + 4,8f; \quad (2.22)$$

для корнеплодов

$$\mathcal{E}_{крj} = 11\,482 + 868h + 202z - 4,72l + 389r + 51,0g + 8,0f; \quad (2.23)$$

для кукурузы

$$\mathcal{E}_{ккj} = 8\,460 + 709h + 162z - 3,51l + 243r + 41,0g + 3,1f; \quad (2.24)$$

для однолетних трав

$$\mathcal{E}_{одj} = 5\,608 + 424h + 98z - 2,3l + 190r + 24,9g + 3,9f; \quad (2.25)$$

для многолетних трав

$$\mathcal{E}_{мнj} = 6\,651 + 503h + 117z - 2,73l + 225r + 29,5g + 4,6f; \quad (2.26)$$

где \mathcal{E} – энергзатраты на внутриверевые 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 – каменность, м³/га.

Энергетические затраты на транспортные работы по перевозке грузов ($\mathcal{E}_{гij}$), перевозке людей ($\mathcal{E}_{лij}$), на перегоны техники ($\mathcal{E}_{тij}$) слага-

ются из затрат топлива (прямые энергозатраты) и амортизации энергоемкости транспортных средств (овеществленные затраты).

Рабочие формулы для расчета энергетических затрат с использованием выражений (2.12)–(2.14) имеют следующий вид:

$$\mathcal{E}_{гij} = 20Q_{ij}R_j; \quad (2.27)$$

$$\mathcal{E}_{лji} = 10F_iR_j; \quad (2.28)$$

$$\mathcal{E}_{тji} = 6,7V_iR_j; \quad (2.29)$$

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

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

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 для определения потерянной энергии, обусловленной непроизводительно затраченным временем на переходы и переезды работников, связанные с обслуживанием территории, при энергетическом эквиваленте затрат живого труда (для легкой категории работ) 0,9 МДж/чел.-ч будет иметь следующий вид:

$$\mathcal{E}_{врji} = F_i(0,03R_j + 0,2), \quad (2.30)$$

где F_i , R_j – то же, что и в формуле (2.28).

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 [9], рабочая формула расчета энергозатрат на поддержание бездефицитного баланса гумуса имеет следующий вид:

$$\mathcal{E}_{нji} = (22 + 7,6R_j)Z_{ij} + 400Z_{ij}, \quad (2.31)$$

где R_j – то же, что в формуле (2.28);

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

Значение величины Z_{ij} определяется по формуле

$$Z_{ij} = 1,25(b'_i x_i - a'_i) k_j, \quad (2.32)$$

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

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

k_j – поправочный коэффициент, учитывающий гранулометрический состав почв [8].

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 (2.31) примет вид

$$\Xi_{nij} = (22 + 7,6R_j)Z_{ij} + 40\,025(b'_i x_i - a'_i + b'_T x_T - a'_T)k_j, \quad (2.33)$$

где b'_T, a'_T – коэффициенты формулы (2.32) для трав;

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

b'_i, a'_i, x_i, k_j – то же, что и в формуле (2.32).

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, 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, учитывающий гранулометрический состав почв, код предшественника, угол склона, удельное сопротивление, каменистость и оценочные баллы почвенно-экологической бонитировки с учетом поправочных коэффициентов.

Определение показателей объема грузоперевозок, объема механизированных работ, числа дней на возделывание сельскохозяйственных культур, а также оценочных баллов почвенно-экологической бонитировки проводится согласно методике, приведенной в п. 2.4.

В силу биологических особенностей различные сельскохозяйственные культуры обладают неодинаковой способностью усваивать кинетическую энергию Солнца и имеют неодинаковую энергетическую ценность, показатели которой приведены в прил. 15. Необходимо учитывать также выход основной, побочной и сопряженной продукции для зерновых культур и льна, соотношение урожайностей которых приведено в прил. 12.

Показатели площадей, удаленности рабочих участков, длины гона, угла склона, удельного сопротивления и каменистости выбираются из данных эколого-технологической характеристики (см. табл. 2.6).

В величину потерь гумуса вводится поправка, учитывающая гранулометрический состав почв (прил. 10).

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 в программе Zempго на ПЭВМ. Исходные данные по рабочим участкам и культурам, необходимые для выполнения расчетов, сводят в табл. 2.10, 2.12.

Таблица 2.12. Технологическая характеристика рабочих участков

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

Результатом расчетов является матрица (см. табл. 2.11), а также файл для размещения посевов с помощью программы Zempго.

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

Лабораторная работа 3. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕВООБОРОТОВ

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

Содержание работы:

- 3.1. Обоснование организации севооборотов.
- 3.2. Проектирование системы севооборотов.
- 3.3. Размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам.
- 3.4. 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 (2 экземпляра) с данными размещения производственных подразделений, хозяйственных центров, основных дорог и существующей организации земель.

Оформляемые материалы:

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

3.1. Обоснование организации севооборотов

Возделываемые на пахотных землях сельскохозяйственные культуры различаются по хозяйственному назначению, технологии возделывания, требованиям к природной среде, трудоемкости, грузоемкости, энергоемкости. 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 окультуренности и плодородия почв; 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 должны 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 с 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 задачу размещения севооборотов можно решать в следующем порядке. Ориентируясь на ведущие наиболее ценные сельскохозяйственные культуры, подбирают рациональные схемы чередования посевов и рассчитывают площади соответствующих севооборотов. Используя данные группировки и матрицы условной доходности (энергетической эффективности), а также учитывая эффективность возделывания основных сельскохозяйственных культур, подбирают по ним рабочие участки, суммарная площадь которых равняется рассчитанному севообороту. Из выбранных рабочих участков формируют 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 учитываются: 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.

3.2. 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: 1) полевые; 2) кормовые (прифермские и сенокосно-пастбищные); 3) 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.

Основу проектирования кормовых севооборотов составляет важное экономическое требование: приближение производства кормов к месту потребления. Поэтому такие севообороты 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 культуры 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 данной лабораторной работы 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 бессменно 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 зерновые не превышали для различных почв 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 считается такое, при котором 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 луч-

ших предшественников (прил. 16). Нецелесообразно размещать культуры по предшественникам, после которых снижение урожайности составляет более 10 % (прил. 17). При этом можно использовать рекомендации по проведению противоэрозионных мероприятий и типовые схемы чередования культур (прил. 18, 19). Полученные данные о системе севооборотов обобщают в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Площади севооборотов, полей и схемы чередования культур

Номер поля	Состав и чередование культур	Номер и площадь рабочего участка	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 2–3 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 культуры.

При разработке второго варианта организации системы севооборотов из числа возделываемых в хозяйстве сельскохозяйственных культур определяют самую высокорентабельную и, ориентируясь на нее, подбирают рациональную для данных условий схему чередования посевов, рассчитывают площадь соответствующего севооборота.

Используя данные 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 осуществляется 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 агромелиоративных, организационно-хозяйственных и агротехнических противозерозионных мероприятий (прил. 20).

3.3. 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)

$$F_{\max} = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} D_{ij} x_{ij} \quad (3.1)$$

при следующих ограничениях:

1) по площади посева отдельных культур

$$\sum_{j \in J} x_{ij} = B_i; \quad (3.2)$$

2) по площади посева культур на отдельном участке

$$\sum_{i \in I} x_{ij} = A_j. \quad (3.3)$$

Индексация:

i – номер культуры;

I – множество культур;

j – номер участка;

J – множество участков.

Неизвестная величина:

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 ПЭВМ по программам линейного программирования либо по программе Zengro. 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. Данные о размещении посевов сельскохозяйственных культур по годам сводят в табл. 3.2.

Таблица 3.2. Данные о размещении посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам

Номер участка	Площадь, га	Предшественники		Размещение посевов по годам		
		за 20... г.	за 20... г.	20... г.	20... г.	20... г.

3.4. 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 проводится путем сравнения и оценки вариантов организации системы севооборотов по техническим и экономическим показателям.

К основным техническим показателям оценки отнесены: количество севооборотов, средний размер поля севооборота, длина гона, расстояние от поля до хозяйственного центра, число рабочих участков и др. (табл. 3.3).

Таблица 3.3. Показатели организации системы севооборотов

Показатели	По вариантам проекта		
	1	2	3
Количество севооборотов			
В том числе 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, м			
Плотность основных дорог, км/100 га пахотных земель			

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

$$D_{\Sigma} = \frac{1}{t} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} D_{ij} P_{ij} \rightarrow \max, \quad (3.4)$$

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

i, I, j, J – то же, что и в формуле (3.1);

D_{Σ} – 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.

Расчеты по формуле (3.4) для севооборотов с чередованием культур во времени и пространстве (варианты 1 и 2) сводятся в табл. 3.4. При этом расчет выполняется на срок ротации севооборота.

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

Таблица 3.4. Расчет условного дохода или выхода энергии по вариантам организации севооборотов

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

Данные расчетов по вариантам организации системы севооборотов сводятся в табл. 3.5.

Таблица 3.5. Сводный расчет условного дохода, млн. руб., или выхода энергии, млн. МДж, по вариантам организации севооборотов

Бригада	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 принятыми в землеустройстве условными обозначениями.

2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1. 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 данной операции рекомендуется использовать программу Земпро2.01 (автор П. В. Другаков).

Для начала работы с программой **Zempro** в операционной системе **Windows** необходимо запустить **Проводник** или **Total Commander**. В корневом каталоге диска **C** или **E** 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. 2.1).

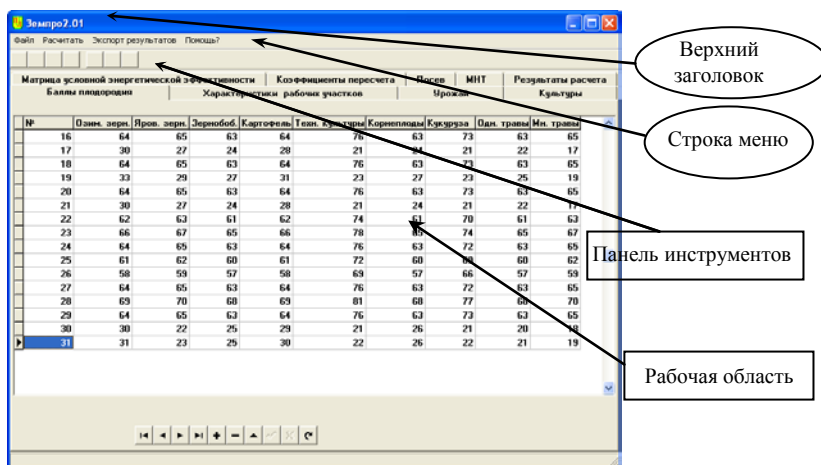


Рис. 2.1. Интерфейс программы Земпро2.01

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. 2.2).

Матрица условной энергетической эффективности	Коэффициенты пересчета	Посев	МНТ	Результаты расчета
Баллы плодородия	Характеристики рабочих участков	Урожай	Культуры	

Рис. 2.2. Перечень типов ведомостей

Перед вводом информации о рабочих участках необходимо создать новую базу данных. Создание базы данных выполняется в следующей последовательности: войти в меню **Файл**; выбрать команду **Создать базу данных**; в открывшемся окне ввести имя файла, например 14578, и нажать **Открыть**.

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 строк, то следует 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 сельскохозяйственных культур (рис. 2.3).

Баллы плодородия		Характеристики рабочих участков				Урожай			Культуры	
№	Озим. зерн.	Ярн. зерн.	Зернобоб.	Картофель	Темн. культуры	Корнеплоды	Кукруза	Дан. травы	Мл. травы	
16	64	65	63	64	76	63	73	63	65	
17	30	27	24	20	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	20	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	50	59	57	50	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. 2.3. Закладка **Баллы плодородия**

Аналогичным образом вводятся данные о культуртехническом состоянии участков. В таблице уже существуют номера участков, необходимо только ввести соответствующие значения (рис. 2.4).

№	площадь,га	Экв.расстояние	Длина гона	Коэффициент потерь	Номер предшес	Угол склона	Уд. сорног	Каменность
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. 2.4. Зкладка **Характеристики рабочих участков**

После ввода характеристик рабочих участков необходимо выполнить расчет урожайности сельскохозяйственных культур. Имеется 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 урожаем балла пахотных земель, органических и минеральных удобрений; задать нормы внесения удобрений. Расчет может быть выполнен как с заполнением таблицы **Культуры**, так и без заполнения (рис. 2.5).

Расчет урожайности зерновых

Балл пашни

Средневзвешенный из таблицы "Баллы плодородия"

Ввести вручную

50

Окружность урожая

Балл пашни кг/балл

Органические удобрения кг/т

Минеральные удобрения кг/кг

Внесение удобрений

Органические т/га

Минеральные кг/га

Параметры расчета

Заполнить вручную таблицу "Культуры"

Рассчитать только эту страницу

Автозаполнение таблицы "Культуры" Расчитать

Урожайность культур

Зерновые

Картофель

Лен

Корнеплоды

Квирюза

Однолетние травы

Многолетние травы

Рис. 2.5. 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. 2.6).

наименование культур	Объем грузоперевоз	Число дней	Объем мехраб	Энергосодержа	Урожайности	План. площадь	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
Кукруза	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. 2.6. Закладка **Культуры**

Для расчета матрицы энергетической эффективности необходимо войти в меню **Рассчитать** и выбрать команду **Матрицу энергетической эффективности** (рис. 2.7).

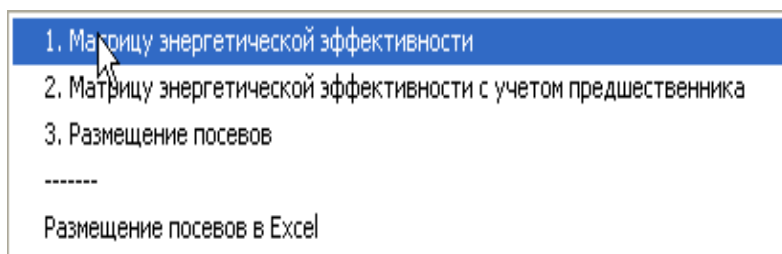


Рис. 2.7. Меню **Матрица энергетической эффективности**

После этого необходимо перейти на страницу закладки **Матрица энергетической эффективности**. Она уже будет заполненной (рис. 2.8).

№	Озим. зерн	Яр. зерн	Зернобоб.	Картофель	Тех. культ.	Кормовая	Кудрявца	Одн. трава	Мн. трава
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	-8154,3	44280,3	20155,8	23130,3	-563,1
3	64722,3	58963,7	50856,3	79371,4	7566,6	183686,1	125638,5	83698,2	22131,6
4	26933,8	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	8331,2	-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	125801,8	83195	21748,9
10	80591,5	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	9032,9	189125,9	123020,1	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. 2.8. Матрица энергетической эффективности

2.2. Размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам

Для размещения посевов необходимо перейти на закладку **Посев**, указать допустимый **Размер остатка на участке** и **Размер остатка культуры**, затем нажать **Расчет** (рис. 2.9).

Начальный год 2006 Размер остатка на участке 1 Передать в Excel Расчет

Конечный год 2007 Размер остатка культуры 1

Матрица условного дохода с исправлением за счет предшественника

Рис. 2.9. Закладка **Посев**

Автоматически будет вычислена матрица условной энергетической эффективности с учетом влияния предшественника на урожайность, и откроется закладка **Многолетние травы (МНТ)** (рис. 2.10).

8	2
9	2

Рис. 2.10. Зкладка **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 посевов на первый год. Для размещения посевов на последующие годы следует нажать клавиши **Расчет на следующий год** и **Далее 2**. Нажимать последовательно **Расчет на следующий год** и **Далее 2** следует столько раз, сколько еще лет необходимо будет размещать посевы.

2.3. Распечатка результатов расчета

Результаты расчета хранятся в файлах **Pud.dat** и **Pud1.dat**. Необходимо открыть эти файлы в программе **Word**.

Для этого следует выполнить следующие действия: 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 Courier New. Документ можно сохранить под любым именем, например «Матрица 1 бригада.doc».

3. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

3.1. Общие положения разработки курсового проекта

Курсовой проект разрабатывается по индивидуальному заданию, выданному преподавателем. При этом используются материалы выполненных лабораторных работ и данные методические указания.

На защиту курсового проекта представляются приведенные ниже материалы.

1. Расчетно-пояснительная записка и следующие документы:
 - характеристика производственных центров;
 - проектируемое размещение производственных центров;
 - расчет площади производственных центров;
 - характеристика проектируемого размещения земельных массивов производственных подразделений;
 - характеристика магистральных внутрихозяйственных дорог;
 - расчет потребности в кормах для сельскохозяйственных животных;
 - закрепление луговых земель за видами и группами скота;
 - ведомость набора проектируемых площадей сельскохозяйственных земель по бригадам;
 - расчет посевных площадей, структуры посевов и валового сбора продукции растениеводства по хозяйству и подразделениям;
 - эколого-технологическая характеристика рабочих участков;
 - ведомость определения длины гона рабочих участков;
 - ведомость расчета эквивалентных расстояний от хозяйственных центров до рабочих участков;
 - сравнительная пригодность рабочих участков для возделывания сельскохозяйственных культур;
 - эколого-технологическая группировка рабочих участков;
 - исходные данные для расчета экономической (энергетической) эффективности возделывания сельскохозяйственных культур;
 - агротехническая характеристика рабочих участков (технологическая характеристика, баллы земель);
 - матрица экономической (энергетической) эффективности возделывания сельскохозяйственных культур;
 - ведомость землеустроительного обоснования севооборотов;
 - площади севооборотов, полей и схемы чередования культур;
 - площади посевов сельскохозяйственных культур;
 - исходные данные для размещения посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам;

размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам;

расчет среднегодового условного дохода по вариантам организации севооборотов.

2. Графические материалы:

почвенная (земельно-кадастровая) карта;

чертеж предшественников сельскохозяйственных культур;

чертеж землеустроительного обследования;

проект организации территории сельскохозяйственного предприятия.

3.2. Примерная программа пояснительной записки

Введение. Актуальность, цель и задачи обоснования проектных решений разрабатываемых составных частей внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных организаций в новых условиях хозяйствования. Тема и объект проектирования. Основные вопросы, подлежащие разработке. Применяемые методы их обоснования. Используемые исходные и нормативные материалы. Состав и объем проекта.

1. Комплексное обследование землепользования и зонирование территории хозяйства.

1.1. Общие сведения и агроклиматические условия хозяйства.

Название хозяйства, его местоположение и общая площадь, площадь посторонних землепользователей, расстояние до районного центра, административное и хозяйственное подчинение, расположение центральной усадьбы, пункты продажи сельскохозяйственной продукции и материально-технического снабжения, условия транспортной связи с ними. Климат, температурный режим, средняя, минимальная, максимальная температура воздуха, сумма активных температур (выше +10 °С), осадки, продолжительность вегетационного периода, снежный покров, глубина промерзания почвы, время наступления и окончания заморозков, продолжительность пастбищного периода, направление, повторяемость и сила господствующих ветров.

1.2. Характеристика землепользования хозяйства.

Состав и структура земель по хозяйству, компактность и форма массивов сельскохозяйственных земель, их размещение, количество и средняя площадь, освоенность территории, удельный вес сельскохозяйственных и пахотных земель в общей земельной площади, контурность.

Общая характеристика рельефа, расчленение территории основными элементами гидрографии и рельефа, крутизна склонов.

Почвенный покров территории хозяйства. Характеристика основных сельскохозяйственных земель по почвенным разновидностям.

Наличие эродированных, избыточно увлажненных и завалуненных земель различной степени. Противоэрозионная защищенность, эрозионная и экологическая уязвимость территории.

Характеристика растительности. Площадь и продуктивность луговых земель, необходимость их улучшения, залуженность территории. Площади лесов и кустарников, их природоохранное значение (защита почв и растений от вредоносных ветров, заиления водоемов, загрязнения рек и ручьев и др.) и возможности использования в хозяйственных целях. Лесистость территории.

Гидрография, ее влияние на организацию территории и использование земель. Возможность использования водных источников для орошения земель, водопоя скота, технических и других нужд.

Мелиоративное состояние земель и необходимость проведения мелиоративных работ.

Общий вывод об экологической стабильности территории.

1.3. Агроэкологическое зонирование территории и предложения по использованию земель хозяйства.

Содержание и методика выделения санитарно-защитных и водоохраных зон, прибрежных полос, зон загрязнения окружающей среды, санитарной охраны мест водозабора, охраняемых территорий природных объектов, зон водной и ветровой эрозии. Обобщенная характеристика выделенных зон, их площади и состав земель. Ограничения на хозяйственное использование выделенных территорий, объектов и земель, подвергшихся негативному природному или антропогенному воздействию. Зоны благоприятного влияния экологически устойчивых угодий на менее устойчивые.

Предложения по использованию земель в выделенных зонах. Необходимость проведения культуртехнических мероприятий. Предварительная трансформация.

2. Анализ производственной деятельности и установление перспектив развития хозяйства.

2.1. Показатели развития отраслей производства.

Специализация, ее соответствие площадям и соотношению сельскохозяйственных земель. Межхозяйственные связи в составе производственных объединений. Посевные площади, их структура, урожай-

ность культур, валовые сборы продукции, вносимые удобрения. Характеристика садоводства, овощеводства.

Поголовье скота, продуктивность животных, плотность поголовья, валовое производство продукции животноводства на 100 га сельхозземель и в целом по хозяйству. Развитие подсобных отраслей.

Структура стоимости валовой продукции, уровень механизации, производительность труда, рентабельность производства.

2.2. Перспективы развития сельскохозяйственного производства.

Специализация хозяйства по проекту, его межхозяйственные связи в составе объединений. Урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность животных. Расчет площадей сельскохозяйственных земель, не используемых в производстве кормов для продуктивного общественного скота (площади технических культур, занятые для производства продукции на продажу, семена и т. д.). Расчет поголовья сельскохозяйственных животных. Площади посева и структура посевных площадей. Производство продукции растениеводства и животноводства по проекту (валовое и на 100 га сельскохозяйственных земель и посевов культур).

3. Размещение производственных подразделений, хозяйственных центров, магистральных внутрихозяйственных дорог и других объектов инженерного оборудования территории.

3.1. Характеристика существующего расположения и обоснование перспектив размещения производственных подразделений.

Сложившаяся структура управления. Количество производственных подразделений, арендных и других коллективов в растениеводстве и животноводстве, площади и состав их земель. Расположение земельных массивов подразделений. Сложившаяся специализация производственных подразделений.

Количество, размеры производственных подразделений и их специализация по проекту. Количество и размеры арендных и других коллективов в растениеводстве и животноводстве на перспективу. Уточнение состава земель и границ подразделений.

3.2. Состояние и перспективы размещения населенных пунктов и производственных центров.

Количество населенных пунктов, их размещение на территории землепользования (расстояние между селами, равномерность размещения по территории) и административно-хозяйственное назначение. Размеры сел по числу дворов, населения, трудоспособных, занимаемой площади.

Наличие и состояние жилых и культурно-бытовых построек, застройка сел, их благоустройство.

Перспективы развития населенных пунктов и изменения их административно-хозяйственного назначения.

Существующее размещение производственных центров (количество, размеры, специализация, размещение относительно жилой зоны), их влияние на окружающую среду (загрязнение водных источников, атмосферы и т. д.).

Количество, размеры и размещение производственных центров по проекту. Методика и результаты расчетов их площадей. Расположение производственных центров относительно жилой зоны, основных внутрихозяйственных дорог, земельных массивов. Характеристика участков, выделяемых под производственные центры.

Основные мероприятия по охране природы при размещении объектов внутрихозяйственного строительства: установление санитарных разрывов, разработка мер по защите водных источников от загрязнений, проектирование рекреационных зон, защитных лесных полос и других насаждений у населенных пунктов и производственных центров, соблюдение требований при размещении сельскохозяйственных полей орошения и др. Мероприятия по охране исторических мест и памятников природы.

3.3. Состояние и размещение магистральных внутрихозяйственных дорог и других объектов инженерного оборудования территории.

Характеристика состояния магистральных дорог, водохозяйственных и других объектов инженерного оборудования территории.

Обоснование проектируемых изменений в назначении, расположении и технических показателях дорог. Протяженность, площадь и другие показатели характеристики размещения магистральных дорог. Предложения по строительству новых и реконструкции существующих магистральных дорог.

Обоснование размещения других основных объектов инженерного оборудования территории (мелиоративных, водохозяйственных и т. д.).

Проектируемое размещение производственных подразделений, хозяйственных центров, магистральных дорог и сопоставление с данными на исходный год (таблицы).

4. Организация земель.

4.1. Установление состава и соотношения земель.

Проектируемое изменение в составе и площадях земель, соответ-

стве их специализации хозяйства, задачам полного и рационального их использования и охраны.

Улучшение земель, площади мелиорируемых земель, рекультивация земель. Культуртехнические мероприятия. Укрупнение контуров сельскохозяйственных земель.

Природоохранные мероприятия при установлении объемов водоохозяйственных, мелиоративных и культуртехнических работ. Их влияние на окружающую среду. Водоохранные зоны и прибрежные полосы малых рек и других водоемов, их ширина, расположение и режим использования, облесение песков, карьеров, балок и других земель, непригодных для сельскохозяйственного использования.

4.2. Размещение земель.

Уточнение площадей, размещение массивов и установление границ пахотных земель, земель, используемых под постоянные культуры, улучшенных (в том числе орошаемых) и естественных луговых земель.

Закрепление луговых земель, используемых под выпас, за видами и группами сельскохозяйственных животных. Выделение луговых земель для выпаса скота граждан и размещение их массивов.

Уточнение объема мелиоративных, культуртехнических, природоохранных мероприятий и предварительной трансформации земель.

Проектируемая организация земель и ее сопоставление с данными на год землеустройства (таблица).

Затраты на трансформацию, улучшение и охрану земель.

4.3. Формирование и оценка эколого-технологических рабочих участков.

Факторы, учитываемые при выделении рабочих участков: почвенное плодородие (тип, механический состав почв, степень окультуренности, характер водно-воздушного режима); технологические свойства и местоположение (рельеф, степень эродированности, конфигурация, площадь контуров и др.); природоохранные ограничения. Первичная территориальная единица выделения рабочих участков. Объединение мелких и деление крупных топографических контуров.

Эколого-технологическая характеристика рабочих участков (количество рабочих участков, распределение по производственным подразделениям и т. д.).

Сравнительная оценка рабочих участков для возделывания сельскохозяйственных культур по пригодности различных групп почв, технологическим свойствам земель, экологическим условиям. Эколого-технологическая группировка по степени пригодности (количество

групп, площади, рекомендуемый состав сельскохозяйственных культур).

Исходные данные для расчета условной экономической (энергетической) эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам (объем грузоперевозок, объем механизированных работ, длина гона, удаленность, баллы почв). Составляющие формулы расчета экономической (энергетической) эффективности. Анализ матрицы экономической (энергетической) эффективности по доходности рабочих участков.

5. Организация севооборотов.

5.1. Проектирование системы севооборотов.

Анализ используемых материалов: показателей структуры посевов, эколого-технологической характеристики рабочих участков, их группировки.

Расчеты по землеустроительному обоснованию севооборотов, их площадей, состава и чередования культур.

Разработка первого варианта проекта с введением севооборотов по группам участков. Анализ данных расчета площадей этих севооборотов, состава и чередования культур, количества полей и составляющих их рабочих участков, размещения полей.

Разработка и анализ второго варианта проекта, предусматривающего размещение в одной из бригад севооборотов и полей с учетом экономической (энергетической) эффективности возделывания сельскохозяйственных культур.

Размещение посевов сельскохозяйственных культур в границах рабочих участков по годам с учетом условного дохода (выхода энергии), предшественников, фитосанитарных условий (третий вариант).

5.2. Оценка вариантов проекта.

Показатели оценки вариантов организации системы севооборотов. Анализ вариантов проекта по техническим показателям (таблица). Оценка вариантов по экономическим (энергетическим) показателям с учетом суммы среднегодового условного дохода или выхода энергии за ротацию севооборотов (таблица.). Вывод о совершенстве запроектированной системы севооборотов. Обоснование лучшего варианта проекта по экономическим, организационно-хозяйственным, экологическим, социальным и другим требованиям.

6. Выводы и предложения.

1. Особенности агроклиматических условий и возможности возделывания основных районированных сельскохозяйственных культур.

2. Оценка землепользования хозяйства, использование земель.
3. Результаты агроэкологического зонирования территории.
4. Сложившиеся показатели развития сельскохозяйственного производства.
5. Основные показатели развития сельскохозяйственного производства на перспективу.
6. Характеристика существующего расположения и обоснование перспектив размещения производственных подразделений.
7. Перспективы развития населенных пунктов и производственных центров.
8. Предложения по размещению основных внутрихозяйственных дорог и других основных объектов инженерного оборудования территории.
9. Объемы трансформации земель, учет природоохранных ограничений, предложения по размещению земель.
10. Результаты формирования и оценки эколого-технологических рабочих участков, данные о группировке рабочих участков.
11. Предложения по организации системы севооборотов.

Литература.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Внутрихозяйственное землеустройство. Подготовительные работы для составления проекта внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственной организации : метод. указания / А. В. Колмыков [и др.]. – Горки : БГСХА, 2012. – 54 с.
2. Волков, С. Н. Землеустройство : учеб. пособие : в 9 т. / С. Н. Волков. – Москва : Колос, 2001. – Т. 2 : Землеустроительное проектирование. – 648 с.
3. Волков, С. Н. Землеустройство : учеб. пособие : в 9 т. / С. Н. Волков. – Москва : Колос, 2001. – Т. 5 : Экономика землеустройства. – 456 с.
4. Инструкция о порядке разработки проектов внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных организаций / Гос. ком. по зем. ресурсам, геодезии и картографии Респ. Беларусь. – Минск, 2001. – 29 с.
5. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств. Содержание и технология работ : ТКП 302-2011 (03150) / Гос. ком. по имуществу Респ. Беларусь. – Минск, 2011. – 137 с.
6. Кодекс Республики Беларусь о земле [Электронный ресурс] : 23 июля 2008 г., № 425-З : принят Палатой представителей 17 июня 2008 г. : одобр. Советом Респ. 28 июня 2008 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 24.10.2016 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.
7. Колмыков, В. Ф. Курсовое и дипломное проектирование по землеустройству : учеб. пособие / В. Ф. Колмыков. – Горки : БГСХА, 2002. – 248 с.
8. 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.
9. Методические указания по внутрихозяйственному землеустройству колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий Белорусской ССР / Респ. проект. ин-т по землеустройству «Белгипрозем». – Минск, 1989. – 135 с.
10. Методические указания по разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь / Гос. ком. по зем. ресурсам, геодезии и картографии Респ. Беларусь. – Минск, 2002. – 35 с.
11. Научно-прикладной справочник по климату СССР. – Ленинград : Гидрометеоздат, 1987. – Вып. 7 : Белорусская ССР. – 320 с.
12. Нормы и нормативы для планирования механизации и электрификации в отраслях АПК / сост.: М. В. Шахмаев, В. И. Юркин. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 52 с.
13. Оптимизация структуры посевных площадей, организация и ведение контурных почвенно-экологических севооборотов в условиях специализации сельского хозяйства : метод. рекомендации / Гос. ком. по имуществу Респ. Беларусь; под ред. П. И. Никончика. – Минск, 2011. – 28 с.
14. Паспортизация полей и улучшенных кормовых угодий в колхозах и госхозах Белорусской ССР. Временные указания : СТП БГЗ 11.11-83. – Минск, 1983. – 54 с.
15. Показатели кадастровой оценки земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств / Г. И. Кузнецов [и др.]. – Минск : РУП «Проект. ин-т Белгипрозем», 2010. – 126 с.
16. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / Нац. акад. наук Беларуси; Ин-т экономики – Центр аграр. экономики; сост.: Я. Н. Бречко, М. Е. Сумонов; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск : Белорус. наука, 2006. – 709 с.
17. Энергетическая и биоэнергетическая оценка эффективности организационных и агротехнических решений в растениеводстве : метод. указания / сост. А. А. Галиевский. – Горки, 1995. – 52 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Характеристика существующих населенных пунктов по основным факторам

Основные факторы	Поселки с наиболее благоприятными условиями развития	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	Имеется машинный двор, трудоемкие 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 железнодорожной 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 эксплуата- ции, %	Более 80	От 50 до 80	Менее 50
наличие культурно-бытовых зданий	Имеются типовые здания: школа, детский сад, 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 ² /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 имеет 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 [15]

Почвенные разновидности	Мелиоративное состояние	Удельное сопротивление, кПа
1. Дерновые, дерново-карбонатные, дерново-подзолистые		
Глинистые и тяжелосуглинистые	–	68
Среднесуглинистые	–	58
Легкосуглинистые	–	55
Связносупесчаные и рыхлосупесчаные	–	46
Связнопесчаные	–	43
Рыхлопесчаные	–	40
2. Дерновые, дерново-карбонатные, дерново-подзолистые заболоченные		
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
Рыхлопесчаные	1	40
	0	42
3. Торфяно-болотные		
Средне- и маломощные (торф 0,5 м и более)	–	45
Торфяно-глеевые (торф до 0,5 м)	–	47
4. Пойменные дерновые заболоченные		
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 [9]

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 с глубины 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 с глубины 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: а) на рыхлых 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: а) на рыхлых 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 [9]**

Характеристика технологических условий и удаленности земель	Степень пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур					
	Зерновые	Картофель	Лен	Корнеплоды	Силосные	Травы
Каменистость, м ³ /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	1	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 – малопригодные, 2 – пригодные, 3 – наиболее пригодные.

**Сравнительная пригодность земель для возделывания
сельскохозяйственных культур с учетом природоохранных ограничений [9]**

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 гранулометрического состава, 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 – малоприспособные, 2 – пригодные, 3 – наиболее пригодные.

Шкала оценочных баллов пахотных (используемых под возделывание различных сельскохозяйственных культур) земель [11]

Почвенные разновидности	Мелиоративное состояние	Сельскохозяйственные культуры																
		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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. Дерново-подзолистые																		
1.1. Автоморфные																		
Глинистые и тяжелосуглинистые	–	56	58	57	60	58	57	50	58	54	46	57	38	53	61	60	60	68
Средне- и легкосуглинистые, связноупесчаные, 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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
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
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
Рыхлосесчаные: 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
1.2. Оглевенные ввиду и контактно оглевенные																		
Глинистые и тяжелосуглинистые	–	51	53	52	58	56	57	47	56	51	44	52	35	52	54	62	58	68

Средне- и легкосуглинистые, связносупесчаные, 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
2. Дерново-карбонатные заболоченные, дерновые заболоченные																		
2.1. Временно избыточно увлажненные (слабоглееватые)																		
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, связносупесчаные, 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 по- родами 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 кон- такте 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 по- родами 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 по- родами 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
2.2. Глееватые																		
Глинистые и тяжелосуглини- стые	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, связносупесчаные, подстилае- мые глинами и тяжелыми су- глинками 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 глу- бине 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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Связносупесчаные: 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
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: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	64	62	63	63	65	67	50	64	46	64	55	56	64	57	72	64	46
	0	37	36	38	44	45	47	35	44	30	39	29	33	36	29	68	49	61
с прослойкой песка на контакте	1	60	56	58	55	57	63	47	58	44	57	49	50	58	50	62	56	46
	0	40	38	41	46	47	49	37	46	32	41	31	35	35	31	61	46	61
подстилаемые песками с глубины до 1,0 м	1	56	46	54	48	50	58	43	52	41	50	42	46	52	41	50	47	44
	0	33	30	32	38	40	43	32	39	26	34	24	31	32	23	53	40	60
Связнопесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	57	47	52	47	49	59	48	55	40	52	43	49	51	44	56	50	43
	0	35	33	34	38	40	45	33	41	28	37	26	32	33	26	58	42	46
мощные и переходящие в рыхлые	1	44	31	37	33	35	46	37	39	24	36	28	36	36	28	42	35	40
	0	34	28	31	30	32	39	30	24	23	29	22	28	29	20	45	34	42
Рыхлосупесчаные: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	44	32	38	34	36	47	40	41	26	39	30	37	38	31	46	38	40
	0	33	29	31	32	34	41	32	37	25	33	24	30	31	23	47	35	42
мощные	1	33	25	29	24	26	34	28	31	21	26	23	26	29	24	32	28	38
	0	29	23	26	27	29	33	27	32	21	27	18	24	27	18	37	29	40
2.3. Глеевые																		
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
Связноупесчаные: 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
Рыхлоупесчаные: 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
Связнопесчаные: 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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Рыхлопесчаные: 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
3. Дерново-подзолистые заболоченные																		
3.1. Временно избыточно увлажненные (слабogleеватые)																		
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: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	52	43	47	42	44	50	59	47	41	43	40	52	48	39	40	39	43
	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: подстилаемые связными породами с глубины до 1,0 м	1	41	29	35	27	31	40	50	35	28	30	27	39	33	25	27	26	40
	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
3.2. Глеватые																		
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, связносупесчаные, 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	56	58	59	62	56	60	55	51	54	56	50	61	56	56
	0	32	35	37	41	42	43	40	41	30	33	22	30	31	21	56	39	60

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Связносупесчаные: 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
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
3.3. Глеевые																		
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, связноупесчаные, 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
Связноупесчаные: 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
Рыхлоупесчаные: 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 1,0 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	И	28	20	43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
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
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
4. Аллювиальные (пойменные) дерновые и дерновые заболоченные																		
4.1. Автоморфные																		
Неразвитые (на разном аллювии)	–	19	15	17	14	16	20	22	16	11	15	12	18	17	13	16	14	47
4.2. Оподеленные и оглеенные внизу																		
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
4.3. Временно избыточно увлажненные (слабоглеватые)																		
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
4.4. Глееватые																		
На глинистом и суглинистом аллювии	1	52	55	53	4753	76	78	52	77	53	77	53	59	71	47	100	73	68
	0	28	30	29	367	39	41	27	40	26	39	24	29	33	26	82	57	70
На супесчаном аллювии	1	45	44	44	670	63	65	45	63	39	61	42	48	62	39	82	61	47
	0	26	25	25	383	35	37	25	35	22	34	22	27	29	21	73	49	62
На песчаном аллювии	1	42	37	39	490	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

4.5. Глеевые																		
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
5. Торфяно-болотные																		
5.1. Низинные и пойменные																		
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
5.2. Переходные и верховые																		
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 сильноедеформированные (антропогенно-перемешанные).

3. Для нарушенных антропогенно-аккумуляированных почв гранулометрический состав определяется по насыпному верху (при мощности менее 20 см почвы относятся к ненарушенным).

Поправочные коэффициенты к баллам почв, учитывающие эродированность и наличие горизонтов, ухудшающих их плодородие [5]

Состояние почв	Поправочные коэффициенты к баллам почв				
	в среднем	используемых 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) [5]

Степень завалуненности, м ³ /га	Поправочные коэффициенты к баллам почв				
	в среднем	используемых 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

Окончание прил. 8

1	2	3	4	5	6
21–25	0,915	0,930	0,880	0,900	0,950
26–30	0,895	0,910	0,850	0,880	0,940
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

Приложение 9

Поправочные коэффициенты к баллам почв, учитывающие мелкоконтурность [5]

Удельный периметр отдельно обрабатываемого участка, м/га	Поправочные коэффициенты к баллам почв используемых под возделывание сельскохозяйственных культур			Примерно соответствует площади отдельно обрабатываемого участка, га
	в среднем	используемых 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

Приложение 10

Поправочные коэффициенты потерь гумуса, учитывающие гранулометрический состав почв [9]

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 [16]

Вид продукции	Класс груза	Коэффициент перевода грузов к 1-му классу
Озимые, яровые зерновые	1-й	1,0
Зернобобовые	2-й	1,25
Картофель	1-й	1,0
Кукуруза	2-й	1,25
Лен – волокно	3-й	1,7
Корнеплоды	1-й	1,0
Травы: на зеленый корм	2-й	1,25
силос	2-й	1,25
сенаж	3-й	1,7
сено	4-й	2,0

Примерные соотношения между выходом основной, побочной и сопряженной продукции сельскохозяйственных культур [7]

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

Прямые затраты труда при возделывании основных сельскохозяйственных культур [16]

Урожайность, ц/га	Затраты труда, чел.-дн.	Урожайность, ц/га	Затраты труда, чел.-дн.		
			Уровень механизации		
			60 %	80 %	100 %
1	2	3	4	5	6
Зерновые			Лен (льносоломка)		
24	4,4	23	12,9	10,8	8,8
28	4,6	26	13,6	11,3	9,2

Окончание прил. 13

1	2	3	4	5	6
32	5,0	29	14,0	11,7	9,5
36	5,3	32	14,2	11,9	9,6
40	5,5	35	14,7	12,3	9,9
		38	15,1	12,7	10,3
Кормовые корнеплоды			Картофель		
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

Приложение 14

Нормативы объемов механизированных работ в растениеводстве [16]

Культуры	Тракторные работы без землеройных и погрузочных в целом, усл. эт. га
Лен-долгуец	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

Приложение 15

Содержание энергии в урожае сельскохозяйственных культур [7]

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

1	2	3	4
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
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

Предшественники сельскохозяйственных культур

Культуры	Предшественники	
	хорошие	возможные
Озимая рожь	Люпин на силос и зеленую массу, клевер, вико-овсяная 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, вико-овсяная 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
Вико-овсяная и горохо-овсяная смеси	Кормовая свекла, озимые зерновые, овес, картофель, кукуруза, многолетние злаковые травы	Бобово-злаковые смеси, сахарная свекла, яровая пшеница, ячмень
Клевер, многолетние злаковые травы	Вико-овсяная 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	Карто- фель
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	Многолет- ные 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 [9]**

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.

На дефлированных почвах

1. Безотвальная обработка почвы.
2. Минимальная обработка почвы.
3. Послепосевное прикатывание зерновых культур кольчато-шпоровыми катками.
4. Дифференцированное внесение удобрений.
5. Промежуточные культуры.
6. Почвозащитные севообороты.
7. Полезащитные лесные полосы.

Почвозащитные севообороты

На эродированных почвах обычно применяются 4–6-польные севообороты со следующим чередованием культур: 1 – озимые зерновые с подсевом многолетних трав; 2–5 – многолетние травы; 6 – яровые зерновые.

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**

1. Дерново-карбонатные почвы	
1	2
1.1. Зерновые, 50 %	1.2. Зерновые, 50 %
1. Однолетние травы	1. Озимые + пожнивные
2. Озимая пшеница + пожнивные	2. Кукуруза
3. Пропашные	3. Ячмень
4. Ячмень	4. Клевер
5. Клевер	5. Озимая пшеница + пожнивные
6. Озимая пшеница	6. Пропашные
7. Кукуруза	7. Ячмень
8. Ячмень	8. Клевер

1	2
<p>1.3. Зерновые, 57 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ячмень 2. Клевер 3. Озимая пшеница + пожнивны 4. Пропашные 5. Ячмень 6. Озимая рожь + пожнивны 7. Кукуруза 	<p>1.4. Зерновые, 62,5 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно 2. Озимые + пожнивны 3. Пропашные 4. Ячмень 5. Озимая рожь 6. Клевер 7. Ячмень, озимая пшеница 8. Овес
<p>1.5. Кормовые, 75 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Однолетние бобовые с подсевным однолетним райграсом 2. Ячмень 3. Клевер с тимфеевкой 4. Клевер с тимфеевкой 5. Озимые + пожнивны 6. Кукуруза 7. Корнеплоды 8. Люцерна, люцерна + злаки, люцерна + клевер + злаки (выводное поле) 	<p>1.6. Кормовые, 71,5 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Однолетние травы + многолетние травы (люцерна, люцерна + клевер, люцерна + клевер + злаки) 2. Многолетние травы 3. Многолетние травы 4. Многолетние травы 5. Озимые + пожнивны 6. Кукуруза, корнеплоды 7. Ячмень
2. Дерново-подзолистые глинистые и тяжелосуглинистые почвы	
<p>2.1. Зерновые, 44,4 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно 2. Озимые + пожнивны 3. Пропашные 4. Ячмень 5. Многолетние травы 6. Многолетние травы 7. Озимые + пожнивны 8. Лен 9. Зерновые, зернобобовые 	<p>2.2. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно 2. Озимые 3. Клевер 4. Озимые + пожнивны 5. Лен 6. Ячмень 7. Клевер 8. Зерновые
<p>2.3. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно 2. Озимые + пожнивны 3. Многолетние травы 4. Многолетние травы 5. Ячмень + пожнивны 6. Пропашные 7. Яровые зерновые, зернобобовые 8. Озимая рожь 	<p>2.4. Зерновые, 62,5 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Озимые 2. Клевер 3. Ячмень 4. Лен, зернобобовые 5. Ячмень 6. Клевер 7. Озимая рожь + пожнивны 8. Овес
<p>2.5. Кормовые, 56 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Однолетние травы + многолетние травы 2. Многолетние травы 3. Многолетние травы 4. Озимые + пожнивны 	

1	2
5. Однолетние травы + поукосные и подсевные культуры 6. Ячмень 7. Клевер 8. Озимые, ячмень 9. Овес	
3. Дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые почвы, мощные и подстилаемые песком с глубины около 1 м	
3.1. Зерновые, 44,4 % 1. Озимые + пожнивные 2. Пропашные, лен 3. Ячмень 4. Клевер 5. Яровые зерновые 6. Зернобобовые 7. Ячмень 8. Многолетние травы 9. Многолетние травы	3.2. Зерновые, 50 % 1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно 2. Озимая пшеница + пожнивные 3. Пропашные 4. Ячмень 5. Многолетние травы 6. Многолетние травы 7. Озимые + пожнивные 8. Овес
3.3. Зерновые, 50 % 1. Озимая рожь на зеленую массу + однолетние бобовые травы поукосно с подсевным однолетним райграсом 2. Ячмень 3. Клевер с тимфеевкой 4. Клевер с тимфеевкой 5. Озимые + пожнивные 6. Лен 7. Ячмень, озимая рожь 8. Овес, зернобобовые	3.4. Зерновые, 50 % 1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно 2. Озимые 3. Клевер 4. Ячмень + пожнивные 5. Пропашные 6. Ячмень 7. Клевер 8. Озимая пшеница + пожнивные
3.5. Зерновые, 62,5 % 1. Озимая рожь на зеленую массу + однолетние бобовые травы поукосно 2. Озимые + пожнивные 3. Пропашные 4. Ячмень 5. Озимые 6. Клевер 7. Ячмень + пожнивные 8. Овес, зернобобовые	3.6. Зерновые, 66,6 % 1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые поукосно 2. Озимые 3. Клевер 4. Ячмень + пожнивные 5. Лен, зернобобовые, овес 6. Озимые, ячмень 7. Клевер 8. Ячмень 9. Озимая рожь, овес
3.7. Кормовые, 56 % 1. Однолетние бобовые травы с подсевным однолетним райграсом или поукосными культурами 2. Ячмень 3. Многолетние травы 4. Многолетние травы 5. Озимые + пожнивные 6. Кукуруза	3.8. Кормовые, 71,4 % 1. Однолетние бобовые травы + подсевные и поукосные культуры 2. Ячмень 3. Многолетние травы 4. Многолетние травы 5. Кукуруза 6. Люцерна, люцерна + клевер + злаки (выводное поле)

1	2
7. Ячмень 8. Клевер 9. Яровые зерновые	
3.9. Кормовые, 83,6 % 1. Однолетние бобовые травы + подсевные и поукосные культуры 2. Ячмень 3. Клевер 4. Кукуруза 5. Корнеплоды 6. Многолетние травы (выводное поле)	
4. Дерново-подзолистые супесчаные, подстилаемые мореной с глубины около 0,5 м	
4.1. Зерновые, 42,8 % 1. Занятый пар 2. Озимые + пожнивные 3. Пропашные 4. Ячмень 5. Клевер 6. Кукуруза 7. Ячмень	4.2. Зерновые, 50 % 1. Озимая рожь + пожнивные 2. Пропашные 3. Ячмень 4. Многолетние травы 5. Многолетние травы 6. Озимые + пожнивные 7. Лен 8. Яровые зерновые
4.3. Зерновые, 57 % 1. Занятый пар 2. Озимые + пожнивные 3. Пропашные 4. Ячмень 5. Клевер 6. Озимые 7. Овес, зернобобовые	4.4. Зерновые, 62,5 % 1. Занятый пар 2. Озимые + пожнивные 3. Картофель 4. Ячмень 5. Клевер 6. Ячмень 7. Озимая рожь + пожнивные 8. Овес, зернобобовые
4.5. Кормовые, 66,4 % 1. Озимые на зеленый корм + подсевные и поукосные культуры 2. Ячмень 3. Клевер 4. Яровые зерновые 5. Корнеплоды 6. Кукуруза 7. Кукуруза	4.6. Кормовые, 83,4 % 1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобовые с подсевом клевера 2. Клевер 3. Ячмень 4. Однолетние бобовые + поукосные культуры 5. Пропашные 6. Кукуруза
5. Дерново-подзолистые супесчаные, подстилаемые мореной с глубины около 0,5 м, и суглинистые, подстилаемые песками	
5.1. Зерновые, 42,8 % 1. Занятый пар 2. Озимая рожь + пожнивные 3. Картофель 4. Ячмень 5. Клевер 6. Кукуруза 7. Ячмень	5.2. Зерновые, 50 % 1. Занятый пар 2. Озимая рожь + пожнивные 3. Пропашные 4. Ячмень + пожнивные 5. Кукуруза 6. Яровые зерновые

1	2
<p>5.3. Зерновые, 66,6 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Занятый пар 2. Озимая рожь + пожнивные 3. Пропашные 4. Ячмень 5. Озимая рожь + пожнивные 6. Овес, зернобобовые 	<p>5.4. Кормовые, 80 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Однолетние бобовые + поукосные культуры 2. Ячмень + клевер 3. Клевер 4. Кукуруза 5. Корнеплоды
6. Дерново-подзолистые супесчаные и песчаные, подстилаемые песками	
<p>6.1. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Люпин, однолетние бобово-злаковые травы 2. Озимая рожь + пожнивные 3. Картофель 4. Овес 	<p>6.2. Зерновые, 60 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Озимая рожь на зеленую массу + люпин поукосно 2. Озимая рожь + пожнивные 3. Картофель, кукуруза 4. Ячмень 5. Овес, люпин на зерно
<p>6.3. Зерновые, 66,6 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Люпин кормовой 2. Озимая рожь 3. Овес 4. Озимые на зеленую массу + однолетние бобово-злаковые смеси поукосно 5. Озимая рожь 6. Овес 	<p>6.4. Зерновые, 66,4 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Люпин кормовой + поукосные 2. Яровые зерновые 3. Озимая рожь + пожнивные 4. Картофель 5. Ячмень + пожнивные 6. Овес
<p>6.5. Зерновые и зернобобовые, 80 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Озимые на зеленую массу + однолетние бобово-злаковые смеси поукосно 2. Яровые зерновые 3. Озимая рожь + пожнивные 4. Зернобобовые 5. Овес 	
7. Дерново-подзолистые временного избыточного увлажнения на глинах и суглинках, супесчаные, подстилаемые с глубины 0,5 м мореной	
<p>7.1. Зерновые, 44,4 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Занятый пар 2. Озимые 3. Клевер с тимфеевкой 4. Клевер с тимфеевкой 5. Ячмень + пожнивные 6. Пропашные 7. Ячмень 8. Клевер 9. Яровые зерновые 	<p>7.2. Зерновые, 50 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Озимая рожь + пожнивные 2. Пропашные 3. Ячмень 4. Многолетние травы 5. Многолетние травы 6. Лен 7. Ячмень 8. Яровые зерновые
<p>7.3. Кормовые, 56 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Однолетние травы + многолетние травы 2. Многолетние травы 3. Многолетние травы 4. Озимые + пожнивные 5. Однолетние травы + поукосные 6. Ячмень 7. Клевер 	<p>7.4. Кормовые, 56 %</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Однолетние бобовые травы с подсевным однолетним райграсом или поукосные культуры 2. Ячмень 3. Многолетние травы 4. Многолетние травы 5. Озимые + пожнивные

1	2
8. Озимые, ячмень 9. Овес	6. Кукуруза 7. Ячмень 8. Клевер 9. Яровые зерновые
8. Дерново-подзолистые глееватые и глеевые, дерново-глеевые и торфяно-болотные с мощностью торфа до 1 м	
8.1. Зерновые, 25 % 1. Однолетние травы 2–5. Многолетние травы 6. Озимая рожь 7. Озимая рожь на зеленую массу + поукосные 8. Овес	8.2. Зерновые, 28 % 1. Однолетние травы 2–5. Многолетние травы 6. Озимая рожь 7. Овес
9. Торфяно-болотные с мощностью торфа более 1 м	
9.1. Зерновые, 28 % 1. Однолетний райграс + многолетние травы 2–5. Многолетние травы 6. Озимые + пожнивные 7. Ячмень	9.2. Зерновые, 37 % 1. Озимая рожь на зеленую массу + многолетние травы 2–5. Многолетние травы 6. Ячмень 7. Озимые на зеленую массу + однолетний райграс или поукосные культуры 8. Овес

Приложение 20

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 %.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	4
Лабораторная работа 1. Размещение производственных подразделений, хозяйственных центров, дорожной сети, водохозяйственных и других инженерных сооружений	4
Лабораторная работа 2. Организация земель	12
Лабораторная работа 3. Организация севооборотов.....	37
2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	47
3. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	53
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	61
ПРИЛОЖЕНИЯ	62