

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

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

С. М. Комлева

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ И СЕВООБОРОТОВ

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

Горки
БГСХА
2023

УДК 332.3:631.582(075.8)

ББК 65.32-5я73

К63

*Рекомендовано методической комиссией
землеустроительного факультета 29.03.2022 (протокол № 7)
и Научно-методическим советом БГСХА 31.03.2022 (протокол № 7)*

Автор:

кандидат экономических наук, доцент *С. М. Комлева*

Рецензенты:

кандидат экономических наук, доцент *О. В. Орешникова*;
начальник проектно-изыскательского отдела № 2 Государственного
предприятия «Проектный институт Могилевгипрозем» *Е. А. Зайцева*

Комлева, С. М.

К63 Организация земель и севооборотов : учебно-методическое
пособие / С. М. Комлева. – Горки : БГСХА, 2023. – 123 с.
ISBN 978-985-882-324-5.

Приведены содержание и методика организации земель и севооборотов
при разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства.

Для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образо-
вания I ступени по специальности 1-56 01 01 Землеустройство

УДК 332.3:631.582(075.8)

ББК 65.32-5я73

ISBN 978-985-882-324-5

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2023

ВВЕДЕНИЕ

Земельные ресурсы, являющиеся одним из важнейших природных богатств Республики Беларусь, служат необходимым материальным условием общественного производства. В решении стоящих перед государством задач рационального использования и охраны каждого земельного участка существенная роль в настоящее время отводится землеустройству.

Землеустройство представляет собой систему правовых, экономических, экологических и технических мероприятий, направленных на регулирование и совершенствование земельных отношений, повышение эффективности использования и охраны земель, сохранение и улучшение окружающей среды.

Одним из видов землеустройства является внутривоспроизводственное. Оно служит территориальной основой рациональной организации производства, труда и управления в сельскохозяйственном предприятии, применения прогрессивных систем ведения хозяйства, земледелия, технологий возделывания сельскохозяйственных культур, что служит условием повышения экономической эффективности производства.

Важной составной частью проекта внутривоспроизводственного землеустройства является организация земель и севооборотов. Она осуществляется с учетом производственных (плодородие, степень увлажнения, эродированность, окультуренность) и территориальных (местоположение, конфигурация, удаленность от хозяйственных центров) свойств земли. При этом создаются условия для роста производства сельскохозяйственной продукции при минимальных затратах труда и средств, устанавливается экономически и экологически сбалансированный состав земель, решаются вопросы их трансформации, разрабатываются мелиоративные и природоохранные мероприятия, определяются приоритетные направления, объемы, стоимость, эффективность и очередность проведения проектных мероприятий. При разработке проекта устанавливаются типы, виды, число, размеры севооборотов и выполняется их размещение.

Изменение содержания и порядка проведения землеустройства, появление новой землеустроительной терминологии, регламентируемые законодательством в области использования и охраны земель Республики Беларусь, не отражаются в имеющихся учебниках и учебных пособиях. Поэтому в соответствии с образовательным стандартом и программой курса «Организация земель и севооборотов» подготовлено данное учебно-методическое пособие.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

1.1. Понятие, цели, задачи и содержание внутрихозяйственного землеустройства

Организация эффективного сельскохозяйственного производства невозможна без научно обоснованного решения вопросов организации использования земель и устройства территории предприятия, которые принимаются при проведении внутрихозяйственного землеустройства.

Основной *целью* внутрихозяйственного землеустройства является организация рационального использования, охраны и улучшения земель и связанных с ними средств производства.

При внутрихозяйственном землеустройстве сельскохозяйственных предприятий, с одной стороны, производится территориальная организация и размещение сельскохозяйственного производства с учетом качества и местоположения отдельных участков их земель, а с другой – намечается система мероприятий по повышению эффективности использования, охране и устройству территории каждого участка земли хозяйства.

Таким образом, *внутрихозяйственное землеустройство* – это процесс организации рационального использования и охраны земель и связанных с ними средств производства в конкретных сельскохозяйственных предприятиях, включающий систему мероприятий по организации производства и территории и осуществляемый на основе проекта.

Основными *задачами* внутрихозяйственного землеустройства являются:

1) организация рационального использования и охраны каждого участка земли в соответствии с его агроэкологическими свойствами и местоположением, современным уровнем развития производительных сил, достижениями научно-технического прогресса;

2) обеспечение сбалансированности, количественной и качественной пропорциональности между основными элементами и условиями производства в хозяйстве: землей, рабочей силой, средствами производства – и их взаимоувязка;

3) установление структуры, размеров и размещение отраслей сельскохозяйственного производства с учетом природных особенностей отдельных частей земельного участка, экономических условий хозяй-

ствования, производительных и территориальных свойств земли, позволяющие повысить эффективность капитальных вложений, трудовых ресурсов, денежно-материальных средств, а в целом улучшить конкурентоспособность и рентабельность сельскохозяйственного производства предприятия;

4) создание организационно-территориальных условий, способствующих повышению культуры земледелия, высокопроизводительному использованию сельскохозяйственной техники, внедрению прогрессивных систем ведения хозяйства, технологий возделывания культур, научной организации труда и управления сельскохозяйственным производством;

5) разработка и внедрение комплекса мероприятий по мелиорации земель, охране окружающей среды, поддержанию экологического равновесия в природе, созданию культурных ландшафтов;

6) разработка системы земельно-оценочных нормативов, необходимых для регулирования внутрихозяйственных земельных отношений, внутрихозяйственного планирования и управления, решения других задач с учетом площади, качества и местоположения каждого земельного участка.

Основанием для проведения работ по внутрихозяйственному землеустройству является постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 января 2000 г. № 79 «О мерах по эффективному использованию земель сельскохозяйственного назначения» [6].

Цель и задачи внутрихозяйственного землеустройства определяют его содержание и порядок разработки проекта.

В основе внутрихозяйственного землеустройства лежит проект, представляющий собой совокупность документов (расчетов, чертежей) по организации рационального использования и охране земель и связанных с ними средств производства в конкретном сельскохозяйственном предприятии.

Состав и содержание проекта внутрихозяйственного землеустройства определяются природными и социально-экономическими условиями территории хозяйства, степенью освоенности ранее разработанных проектных решений.

Первая составная часть проекта – размещение производственных подразделений и хозяйственных центров. В данной части проекта устанавливают организационно-производственную структуру хозяйства, состав, число и размеры производственных подразделений, уточняют назначение хозяйственных центров, размещают животноводче-

ские фермы, определяют площади, границы и размещение внутрихозяйственных территориальных производственных подразделений (отделений, производственных участков, цехов, комплексных бригад). От правильного решения этой части проекта зависят объем капиталовложений на производственное строительство, инженерное оборудование территории, размер ежегодных издержек производства, связанных с содержанием административно-управленческого персонала, амортизационными, эксплуатационными и транспортными расходами.

Вторая составная часть проекта – размещение внутрихозяйственных магистральных дорог, водохозяйственных и других инженерных сооружений, объектов общехозяйственного назначения. Наличие дорожной сети в хозяйстве – неотъемлемое условие рациональной организации производства и территории. Она улучшает транспортные связи между населенными пунктами, производственными центрами и земельными массивами хозяйства, что сокращает затраты на перевозку людей и грузов, а также себестоимость продукции. Необходимы также и другие объекты производственной инфраструктуры (системы водообеспечения, энергоснабжения, связи), без которых нельзя осуществлять производство.

Третья (основная) часть проекта – организация земель и севооборотов. Она отражает главное требование проекта – эффективное использование каждого участка земли при соблюдении природоохранных требований. В этой связи в данной составной части проекта устанавливают оптимальную структуру земель сельскохозяйственной организации, решают вопросы их трансформации и улучшения, размещают с учетом предъявляемых требований и др.

Правильную организацию севооборотов всегда считали основой внутрихозяйственного землеустройства, так как пахотные земли – самый ценный вид сельскохозяйственных земель, предназначенный для выращивания большинства продовольственных, технических и кормовых культур. Поэтому при составлении проекта устанавливают типы, виды, число, размеры и размещение севооборотов.

При внутрихозяйственном землеустройстве важно не только определить оптимальные площади сельскохозяйственных видов земель предприятия и разработать мероприятия по их улучшению, но и провести внутреннее устройство территории каждого севооборота, массива сельскохозяйственных земель с целью организации их рационального и эффективного использования, правильного осуществления технологических производственных процессов. В этой связи в проекте

внутрихозяйственного землеустройства решают вопросы устройства территории севооборотов, плодово-ягодных насаждений и луговых земель.

Четвертая составная часть проекта – устройство территории севооборотов, в которой определяют территориальную организацию производственных процессов в земледелии (размещение полей севооборотов и рабочих участков, полевых защитных лесных полос, дорог, полевых станков и источников полевого водоснабжения).

Пятая составная часть проекта – устройство территории плодово-ягодных насаждений (размещение пород и сортов, кварталов, бригадных участков, клеток, подсобных хозяйственных центров, защитных лесных полос, дорожной сети, водных сооружений и оросительной сети, а также размещение и устройство ягодников, плодовых и ягодных питомников).

От правильной организации садов, виноградников, ягодников и плодовых питомников зависят объем получаемой продукции, эффективность капитальных вложений на создание, затраты на обработку, уход за многолетними насаждениями и на уборку урожая.

Шестая составная часть проекта – устройство территории луговых земель для выпаса сельскохозяйственных животных. При этом луговые земли закрепляют за животноводческими комплексами, фермами, группами скота, организуют пастбищеобороты, размещают гуртовые и отарные участки, загоны очередного стравливания, летние лагеря, водные источники и водопойные пункты, скотопргоны. При правильном устройстве территории естественных луговых земель для выпаса сельскохозяйственных животных эффективность их использования повышается за счет улучшения, введения пастбищеоборотов, рациональной пастьбы скота в загонах очередного стравливания, сокращения времени и расстояний перегона животных на луговые массивы и обратно на фермы.

В седьмой составной части проекта внутрихозяйственного землеустройства – устройство территории луговых земель для сенокосения – выполняется закрепление их за конкретными трудовыми коллективами (бригадами), организация сенокосооборотов, размещение сенокосооборотных и бригадных участков, полевых станков, дорожной сети, водных источников. Рациональное устройство территории луговых земель для сенокосения способствует повышению их продуктивности, улучшению травостоя, более производительному использованию техники, создает условия для правильной организации труда.

Таким образом, при выделении составных частей и элементов проекта внутрихозяйственного землеустройства учитывают следующие условия:

- каждая составная часть проекта имеет свою проектную задачу;
- каждый элемент проекта можно графически выделить на проектном плане или закрепить на местности;

содержание каждой составной части проекта должно соответствовать определенной стадии (уровню) территориальной организации производства;

- проект внутрихозяйственного землеустройства представляет собой единую комплексную задачу, все составные части которой решаются последовательно, в тесной взаимосвязи друг с другом.

1.2. Задачи и содержание организации земель и севооборотов

Одной из главных задач внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственного предприятия является организация земель и севооборотов. В процессе ее решения определяют:

- хозяйственное назначение и характер использования каждого земельного участка;
- уровень интенсивности использования отдельных видов и участков земель;
- систему севооборотов, объемы улучшения и консервации земель, сохранения и воспроизводства плодородия почв, мелиоративного и противоэрозионного обустройства территории;
- нормативы, режим и условия использования земельных участков.

Под организацией земель и севооборотов подразумевают установление обоснованного их состава, соотношения, хозяйственно целесообразного размещения на территории и дифференцированного использования. Это предполагает решение нескольких неразрывно связанных вопросов:

- агроэкологическое зонирование территории хозяйства;
- установление состава и соотношения земель, режима и условий их использования;
- трансформация, улучшение и размещение земель;
- организация системы севооборотов (установление типов, видов, количества и размеров севооборотов, их размещение).

Основная цель данной составной части проекта внутрихозяйственного землеустройства – повышение интенсивности и выявление резер-

вов роста эффективности использования земли на основе учета экономических интересов землепользователей. При этом должны строго соблюдаться экологические требования, так как в противном случае будет снижаться плодородие почв, развиваться процессы их эрозии и деградации.

В данной составной части проекта решаются следующие *задачи*:

организация рационального использования всех земель хозяйства в соответствии с их природными свойствами, экономическими интересами землепользователей путем выбора оптимальной структуры земель и посевных площадей, разработки комплекса мероприятий по улучшению земель;

обеспечение системы мелиоративных, противоэрозионных и природоохранных мероприятий в целях защиты почв от деградации и разрушения, восстановления их утраченного плодородия, поддержания экологической стабильности территории;

устранение мелкой контурности и раздробленности земель, выравнивание различий почвенного плодородия, создание экологически и агротехнически однородных массивов земель за счет обоснованного проведения мелиоративных и культуртехнических мероприятий, правильной трансформации и размещения земель и севооборотов, комплексного окультуривания земель;

создание благоприятных организационно-территориальных условий для внедрения прогрессивных систем ведения хозяйства, земледелия, для освоения передовых методов агротехники и рациональных севооборотов, организации кормовой базы, повышения плодородия почв;

создание условий для оптимальной специализации хозяйства и его производственных подразделений, эффективной организации труда, повышения производительности сельскохозяйственной техники; повышения эффективности капиталовложений, связанных с трансформацией, улучшением и размещением земель; максимального сокращения транспортных и иных издержек.

Решение перечисленных задач начинают с анализа и уточнения материалов подготовительных работ, касающихся оценки сложившейся системы использования и охраны земель, ее пригодности для решения новых экономических задач хозяйства, оценки земель по сельскохозяйственной пригодности под различные их виды (пахотные, земли под постоянные культуры, луговые). Затем определяют участки земель с особым режимом и условиями использования (водоохранные зоны,

прибрежные полосы, санитарно-защитные зоны, охраняемые территории и др.) и наносят их на плановую основу. Далее изучают земли хозяйства с точки зрения возможности их мелиорации, проведения культуртехнических мероприятий, расширения площадей сельскохозяйственных земель, улучшения их структуры и размещения. Возможный объект таких работ – болота, кустарники, овраги, солонцы, переувлажненные участки сельскохозяйственных земель. После этого определяют площади и выделяют земли под пруды, водоемы, различные мелиоративные и водохозяйственные сооружения, участки малого орошения, а также под внутрихозяйственную застройку и основные внутрихозяйственные дороги. Проектируют систему защитных лесных насаждений на внесевооборотной территории (вокруг населенных пунктов, прудов и водоемов), размещают приовражные и прибалочные лесополосы, участки сплошного облесения. Далее устанавливают участки, подлежащие консервации, выводу из сельскохозяйственного оборота, залужению многолетними травами.

Дальнейшая последовательность проектирования следующая:

1. С использованием результатов кадастровой оценки земель, материалов обследований и изысканий, тщательного изучения участков на местности изыскивают возможности интенсификации использования земель хозяйства.

2. Размещают участки новых садов, виноградников, других многолетних плодово-ягодных насаждений.

3. Отмечают на проектном плане участки, подлежащие трансформации в другие виды земель; отграничивают луговые земли, предназначенные для коренного и поверхностного улучшения и остающиеся в естественном состоянии; выделяют массивы земель, предусмотренные для осушения и орошения.

4. Намечают предварительный план трансформации и улучшения земель и предварительную экспликацию земель.

5. Организуют систему севооборотов и размещают внесевооборотные участки.

Контрольные вопросы

1. С какой целью проводится внутрихозяйственное землеустройство сельскохозяйственных организаций?

2. Изложите содержание проекта внутрихозяйственного землеустройства.

3. Перечислите задачи, решаемые в проекте внутрихозяйственного землеустройства.
4. Дайте определение внутрихозяйственному землеустройству.
5. Изложите содержание организации земель и севооборотов.
6. Перечислите задачи организации земель и севооборотов.
7. В какой последовательности выполняются работы по организации земель и севооборотов?
8. Назовите причины, вызывающие необходимость выполнения работ по организации земель и севооборотов в рамках проекта внутрихозяйственного землеустройства.

2. РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЦЕНТРОВ

2.1. Задачи и содержание проектирования производственных подразделений и хозяйственных центров

Организация сельскохозяйственного производства тесно связана с организацией территории и невозможна без учета производительных и территориальных свойств земли. Кроме того, она во многом зависит от системы расселения, количества, размеров и размещения населенных пунктов, сложившихся социальных связей. Поэтому основная цель данной части проекта внутрихозяйственного землеустройства заключается в увязке вопросов организации территории, производства и расселения, чтобы все ресурсы хозяйства использовались наиболее эффективно.

Сельскохозяйственные организации в Беларуси, как правило, имеют крупные размеры и сложную внутреннюю структуру, включают значительное количество внутрихозяйственных подразделений, специализированных на различных видах деятельности. Мероприятия по повышению эффективности производства осуществляются в первую очередь внутри подразделений; соответственно меняется их размер по земельной площади, численности работников, фондооснащенности, а также экономические и земельные взаимоотношения, что требует проведения землеустройства.

В проекте должна быть обоснована внутрихозяйственная специализация производственных подразделений с учетом качества и местоположения закрепленной за ними земли, а также размещение хозяйственных центров, животноводческих ферм и комплексов, пунктов переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. При выде-

лении земель производственным подразделениям учитывают пожелания трудового коллектива, специализацию, наличие основных и оборотных фондов, качество земель, размещение на территории населенных пунктов и характер их развития. При этом необходимо предотвратить обезличку в использовании земель, закрепив их за конкретным подразделением; создать подразделения, способные функционировать длительное время на постоянно отведенных земельных массивах; добиться оптимальных размеров подразделений.

Таким образом, в данной составной части проекта решаются следующие *задачи*:

- определение организационно-производственной структуры хозяйства;
- установление численности и размеров производственных подразделений;
- обоснование внутрехозяйственной специализации, состава, структуры и размеров отраслей в подразделениях;
- уточнение хозяйственного назначения каждого населенного пункта, размещение производственных центров и корректировка их площади;
- установление состава земель по производственным подразделениям;
- размещение земельных массивов производственных подразделений и установление их границ.

Рассматриваемая часть проекта состоит из следующих основных элементов:

- установление организационно-производственной структуры хозяйства, количества и размеров производственных подразделений;
- размещение хозяйственных центров;
- размещение земельных массивов производственных подразделений.

Размещение производственных подразделений и хозяйственных центров осуществляют в следующем порядке:

1. Систематизируют подготовительные материалы, характеризующие нынешнее состояние и размещение производственных подразделений и хозяйственных центров (количество, размеры и размещение населенных пунктов, производственных центров, животноводческих ферм, построек и сооружений; организационно-производственная структура хозяйства; виды, размеры, специализация и размещение производственных подразделений).

2. Рассматривают материалы задания на проектирование, анализируют планируемую специализацию хозяйства, его структуру, пожела-

ния трудовых коллективов и отдельных работников, выявляют пространственные особенности расселения, землепользования хозяйства, изучают земельно-оценочные данные.

3. Рассматривают рекомендации научных учреждений по оптимальному размеру производственных подразделений для хозяйств данного производственного типа, а также материалы передового опыта по организации производства, труда и управления.

4. В схемах землеустройства административного района выбирают данные о перспективах развития населенных пунктов, строительстве новых и реконструкции существующих, по установлению черты и инвентаризации земель сельских населенных пунктов, о передаче земель в ведение сельской (поселковой) администрации и их использовании.

5. Уточняют организационно-производственную структуру хозяйства, количество и размеры производственных подразделений, их специализацию.

6. Уточняют функциональное назначение населенных пунктов, выделяют резервы земель для развития личного подсобного хозяйства и индивидуального жилищного строительства, определяют размеры и местоположение производственных центров, площади для расширения, виды и количество производственных подразделений, их размещение и границы; размещают животноводческие фермы, предприятия по переработке и хранению продукции, дают экономическое обоснование (в необходимых случаях – по вариантам).

7. По системе экономических показателей сравнивают разработанные варианты и выбирают наилучшее решение, которое используется при дальнейшей проработке проекта.

Таким образом, на данной стадии внутривозвращенного землеустройства предопределяется будущая организационно-производственная структура хозяйства.

2.2. Понятие производственного подразделения и требования к его размещению

Производственные подразделения – это структурные части сельскохозяйственного предприятия, специализированные на производстве определенных видов продукции, за которыми на продолжительный срок закреплены земля, рабочая сила и техника.

Главным критерием отнесения подразделений к структурным является значительная продолжительность или постоянство их функционирования.

К размещению производственных подразделений предъявляются определенные требования, которые можно разделить на четыре группы: производственно-экономические, строительно-планировочные, социальные и экологические.

К производственно-экономическим требованиям относятся:

- создание наиболее благоприятных организационно-территориальных условий для рационального ведения производства и управления им;
- научно обоснованная специализация производства;
- оптимизация размеров, структуры и размещения земельных массивов подразделений, животноводческих ферм и комплексов;
- минимизация капиталовложений на новое жилое, культурно-бытовое и производственное строительство, реконструкцию, переоборудование и инженерное обустройство территории;
- сокращение общепроизводственных и общехозяйственных расходов, затрат на содержание административно-управленческого персонала, транспортных, амортизационных, эксплуатационных и других расходов;
- создание организационно-территориальных условий для оптимального размещения магистральной дорожной сети, систем жизнеобеспечения, рациональной организации земель и севооборотов и устройства их территории.

Строительно-планировочные требования включают:

- обеспечение при выборе участков под строительство новых и расширение существующих объектов условий по рельефу, грунтам, глубине залегания грунтовых вод, отвечающих строительным нормам и правилам;
- соблюдение санитарно-защитных, зоотехнических, ветеринарных, противопожарных и других требований;
- создание организационно-территориальных условий для архитектурно-строительного, планировочно-застрочного и ландшафтного проектирования при устройстве территорий хозяйственных и производственных центров.

К социальным требованиям относятся:

- повышение уровня занятости сельского населения в своих производственных подразделениях;
- приближение места работы к месту жительства;
- повышение уровня культурно-бытового и иного обслуживания населения;
- организация удобных связей сельских населенных пунктов между собой, с производственными центрами, пунктами реализации продук-

ции, культурно-бытового и медицинского обслуживания, районными центрами, железнодорожными станциями;

- создание условий для рекреационной и оздоровительной деятельности.

Экологические требования предполагают:

- выполнение природоохранных мероприятий;
- правильное размещение жилой и производственной зон населенных пунктов, животноводческих ферм и отдельно расположенных производственных центров по отношению к водным источникам, рельефу местности, направлению господствующих ветров, устранение возможности загрязнения почвы, воды, воздуха;

- снижение до минимума воздействия на природную среду пунктов переработки и хранения продукции, складов минеральных удобрений и пестицидов, животноводческих комплексов, гаражей, ремонтно-транспортных мастерских;

- внедрение безотходных технологий и др.

2.3. Определение организационно-производственной структуры хозяйства, состава, количества и размеров производственных подразделений

Организационно-производственная структура хозяйства – это такое сочетание внутривозрастных производственных подразделений и аппарата управления, которое обеспечивает определенную организацию и управление производством, закрепление и использование земли, других средств производства и трудовых ресурсов. Чем она проще, тем легче управлять производством, тем меньше расходы на содержание административно-управленческого аппарата. В настоящее время чаще всего встречаются территориальная, отраслевая и комбинированная структуры (рис. 2.1).

Территориальная структура предполагает сочетание центрального аппарата и комплексных производственных подразделений (отделений, производственных участков, комплексных бригад). Как правило, она бывает двух- или трехступенчатой. При этом управление хозяйством базируется на центральной усадьбе; комплексных производственных подразделений – на усадьбах производственных участков; специализированных бригад – на фермах, полевых станах и т. д.

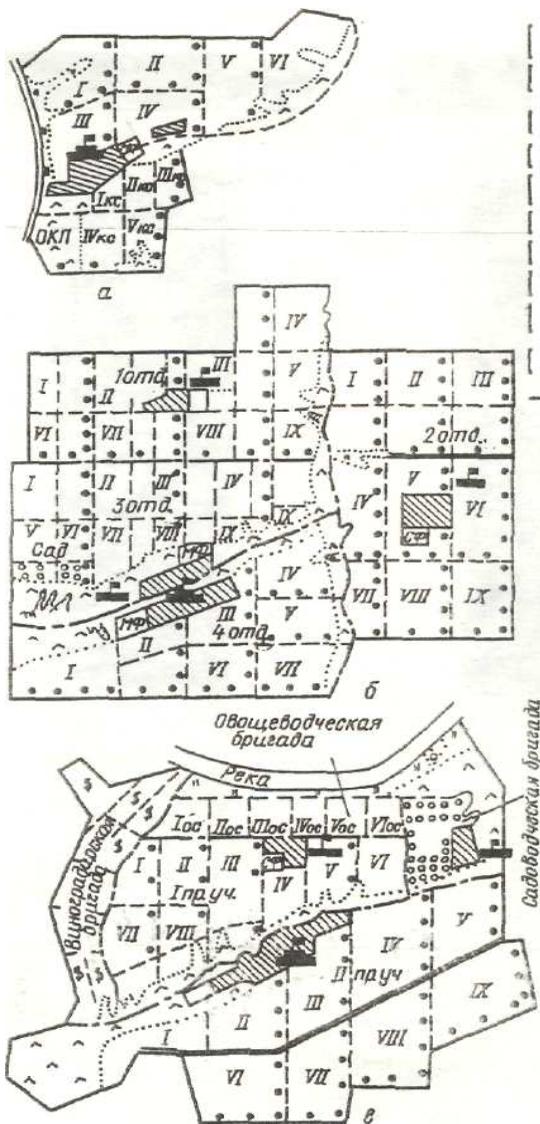


Рис. 2.1. Организационно-производственная структура хозяйства: а – отраслевая; б – территориальная; в – комбинированная

Отделения (производственные участки) – это крупные многоотраслевые подразделения, состоящие из нескольких бригад различной специализации в растениеводстве и животноводстве, объединенных единой территорией, имеющие общие для бригад вспомогательные службы и подразделения по обслуживанию основного производства и управлению им, а также общую производственную и социальную инфраструктуру (производственный центр, системы электро-, газо-, тепло- и водоснабжения и т. д.).

К данной форме относятся также многоотраслевые и отраслевые подразделения, получившие название комплексных или тракторно-полеводческих бригад, имеющие сложную структуру производства.

Территориальная структура используется в хозяйствах, занимающих обширную территорию, имеющих несколько населенных пунктов, вытянутый земельный массив или большие обособленные массивы обрабатываемых земель.

Отраслевая структура сочетает централизованное управление хозяйством с функционированием специализированных подразделений (цехов, бригад, звеньев, ферм), организуемых по отраслям – полеводству, кормопроизводству, овощеводству, свиноводству, садоводству.

Цех – это внутрихозяйственное подразделение, сходное с производственным участком. Однако цехи, как правило, имеют не комплексный, а отраслевой характер (например, цех полеводства, цех овощеводства, цех кормопроизводства) и состоят из нескольких бригад.

Производственной бригадой называется постоянный коллектив работников, за которым на длительное время закреплены земля и другие средства производства, выполняющий в основном своими силами весь цикл работ по производству одного или нескольких продуктов на основе кооперации и разделения труда под единым управлением. Различают полеводческие, овощеводческие, садоводческие, кормопроизводящие и животноводческие бригады (фермы).

В отличие от производственных участков бригады меньше по числу работников и земельной площади, они имеют менее сложную структуру (состоящую, как правило, из звеньев) и более узкую специализацию.

Звенья – первичные объединения работников, совместно выполняющих одну или несколько технологически взаимосвязанных операций. Формируются они, как правило, в составе бригад или отрядов на определенный период работ и обычно носят временный характер.

Отраслевую структуру целесообразно применять в хозяйствах, имеющих небольшие площади, компактный земельный участок, один

основной населенный пункт, хорошую дорожную связь со всеми земельными массивами, высокий уровень специализации производства.

Комбинированная структура сочетает уже рассмотренные выше принципы территориальной и отраслевой. Она предусматривает прямое подчинение центральному аппарату управления как комплексных производственных подразделений, так и специализированных бригад. Ее рекомендуется вводить в организациях, охватывающих несколько крупных селений или осуществляющих производство на нескольких разобленных земельных массивах.

В проекте внутрихозяйственного землеустройства устанавливают количество, размеры и размещение производственных подразделений.

К внутрихозяйственным подразделениям относятся не только растениеводческие и животноводческие, но и подразделения, обслуживающие сельскохозяйственное производство (ремонт, транспорт), по заготовке и переработке сельхозпродукции, а также занимающиеся торговлей, строительством, различными промыслами и др.

За отделениями, производственными участками земля, рабочая сила и техника закрепляются на длительный период. Звенья, комплексы, отряды организуются на сезон или период проведения агротехнической операции. Следовательно, они служат лишь формами организации труда внутри основных структурных подразделений. Тракторно-полеводческие, а также кормодобывающие бригады, овощеводческие, садоводческие и другие растениеводческие бригады часто выступают в той и другой роли, так как за ними закрепляется земля, рабочая сила и техника на длительный период. Такое закрепление устраняет обезличку основных средств производства и позволяет успешно решать хозяйственные задачи.

При определении размеров производственных подразделений по земельной площади учитывают:

- специализацию;
- плодородие почв, расположение земель хозяйства;
- рекомендации проектных и научно-исследовательских институтов по оптимальным размерам в зависимости от зоны расположения и специализации подразделения;
- формы производственных подразделений, размеры трудовых коллективов, уровень фондооснащенности и организации труда;
- размеры животноводческих отраслей;
- систему расселения в хозяйстве и другие факторы.

Производственные подразделения базируются на хозяйственных центрах.

2.4. Система сельского расселения и размещение хозяйственных центров

Система расселения – это совокупность населенных мест, расположенных на определенной территории, связанных общей организацией управления, обслуживания, транспорта и т. д.

Система сельского расселения отличается тем, что значительная часть трудоспособного населения занята в сельскохозяйственном производстве и земли самих населенных пунктов находятся на территории соответствующих организаций.

На систему сельского расселения оказывают влияние природные, экономические и социальные факторы, и она, в свою очередь, оказывает влияние на них.

К числу природных факторов можно отнести климат, плодородие почв, рельеф местности, гидрографию, растительность. Крупные поселения всегда размещались в плодородных долинах, по берегам рек и озер, на возвышенных местах.

Среди экономических факторов следует отметить уровень интенсивности сельскохозяйственного производства, близость крупных городов, рынков сбыта продукции, развитие сети межхозяйственных и внутрихозяйственных дорог и других объектов инфраструктуры.

Социальные факторы включают тип земельных отношений, формы собственности на землю, уровень социального и культурно-бытового обслуживания населения.

Основными *формами сельского расселения* могут быть названы концентрированная, крупно- и мелкогрупповая и рассредоточенная (хуторская).

При концентрированной форме расселения все или большинство населения сельскохозяйственной организации проживает в одном крупном населенном пункте, как правило, являющемся центральной усадьбой и расположенном в центре земельного участка хозяйства (рис. 2.2).

Такая форма расселения позволяет создать благоустроенные населенные пункты с высоким уровнем культурно-бытового и социального обслуживания населения, организовать крупные производственные подразделения и хозяйственные центры.

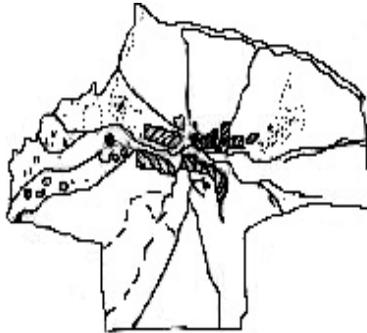


Рис. 2.2. Концентрированная форма расселения

Крупногрупповая форма расселения предполагает проживание всего или большинства населения хозяйства в нескольких крупных населенных пунктах, являющихся хозяйственными центрами (рис. 2.3).

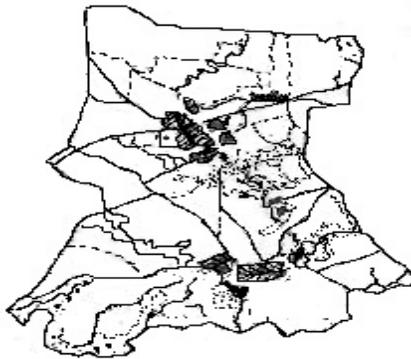


Рис. 2.3. Крупногрупповая форма расселения

Данная форма позволяет создать благоприятные условия для укрупнения населенных пунктов и обслуживания населения, организации оптимальных по размерам производственных подразделений и рационального размещения животноводческих ферм и комплексов.

Мелкогрупповая форма расселения – это форма, при которой подавляющее большинство населения проживает в мелких, чаще всего рассредоточенных на территории хозяйства населенных пунктах (рис. 2.4).

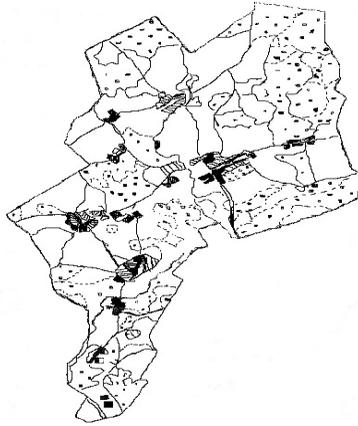


Рис. 2.4. Мелкогрупповая форма расселения

При рассредоточенной (хуторской) форме расселения большинство населения хозяйства проживает в очень мелких поселках и на хуторах (рис. 2.5).

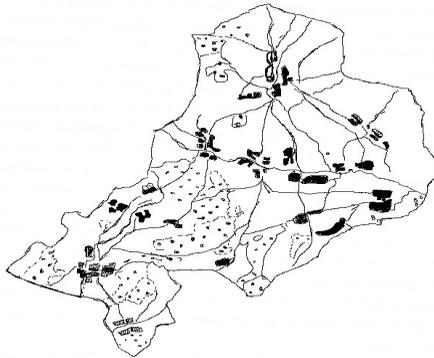


Рис. 2.5. Рассредоточенная форма расселения

Последние две формы создают трудности для рациональной организации производства сельскохозяйственной организации и культурно-бытового обслуживания населения. Однако они являются хорошей базой для функционирования крестьянских (фермерских) хозяйств.

Установление рациональных форм сельского расселения имеет важное практическое значение для рациональной организации производства и эффективного использования земель сельскохозяйственного предприятия.

В проектах внутрихозяйственного землеустройства решают следующие вопросы:

- уточняют хозяйственное назначение населенных пунктов;
- уточняют площади и местоположение земель, находящихся в ведении сельских исполнительных комитетов;
- определяют площади, местоположение и выбирают участки, необходимые для расширения населенных пунктов.

Наибольшее количество сельских населенных пунктов относится к сельскохозяйственным поселениям. Они являются центрами сельскохозяйственного производства, так как в них проживает основная часть занятого в сельскохозяйственных организациях населения, имеется производственная зона и здесь же сконцентрировано личное подсобное хозяйство.

Хозяйственный центр – это населенный пункт, в котором сосредоточены административное и хозяйственное руководство, жилой, культурно-бытовой и производственный фонды построек и сооружений. При нем обязательно размещен производственный центр.

Сельскохозяйственные населенные пункты по их экономическому значению подразделяются на агрогородки, главные центры сельскохозяйственных организаций (центральные усадьбы), центры производственных подразделений, отраслевые центры.

В соответствии с Государственной программой возрождения и развития сельских территорий на 2011–2015 годы [2] на базе наиболее крупных сельских населенных пунктов намечено создание нового типа населенного пункта – агрогородков.

Агрогородок – благоустроенный населенный пункт, в котором предусматривается создание производственной и социальной инфраструктуры для обеспечения социальных стандартов проживающему населению и жителям прилегающих территорий.

По составу комплексов стандартного социального обслуживания, количеству обслуживаемого населения, радиусу обслуживания и административной роли агрогородки подразделяются на два типа.

К первому относятся центры сельских исполкомов и сельскохозяйственных предприятий, формирующие комплекс стандартного социального обслуживания с радиусом до 15 км, ко второму – центры сель-

скохозйственных предприятий, формирующие комплекс стандартного социального обслуживания с радиусом до 6–7 км.

В агрогородках имеется следующая производственная и социальная инфраструктура:

- центральное и локальное водоснабжение (холодное, горячее);
- центральное газоснабжение (или развитие системы снабжения сжиженным газом коллективного пользования);
- улицы с твердым покрытием;
- сеть дорог, связывающих агрогородок с населенными пунктами в зоне обслуживания;
- пассажирское сообщение с районным и областным центрами;
- объекты телефонной связи;
- торгово-закупочные объекты потребительской кооперации;
- филиалы районных предприятий ЖКХ;
- структуры по обслуживанию личных подсобных хозяйств;
- дошкольные учреждения и школы;
- спортивные объекты и сооружения, организации экологического туризма, охотничьи хозяйства;
- амбулатории врача общей практики;
- пожарные аварийно-спасательные депо и посты;
- объекты придорожного сервисного обслуживания (общественного питания, автомобильного сервиса, автозаправочные станции, гостиницы);
- учреждения культуры (дома культуры, клубы, библиотеки), центры традиционных народных промыслов и ремесел;
- юридические услуги населению, включая нотариальные.

Главные центры сельскохозяйственных организаций (центральные усадьбы) являются общественными, производственными и культурно-бытовыми центрами конкретных хозяйств. В них проживают работники сельскохозяйственного производства, обслуживающих отраслей, строительства, предприятий по переработке продукции и культурно-бытовому обслуживанию населения.

Центральную усадьбу размещают в наиболее крупном населенном пункте, расположенном по возможности в центре территории хозяйства, имеющем хорошую дорожную связь с районным центром, пунктами реализации продукции, а также капитальные жилые, производственные и культурно-бытовые постройки.

Населенные пункты производственных единиц (центры производственных подразделений) имеют значение как центры производства сельскохозяйственной продукции. Основная часть их трудоспособного

населения занята непосредственно в растениеводстве или животноводстве.

Усадьбы производственных подразделений размещают также в крупных населенных пунктах, удобно расположенных по отношению к основным массивам закрепленных за подразделением сельскохозяйственных земель, имеющих производственные, жилые и культурно-бытовые постройки, хорошую дорожную связь с центральной усадьбой и другими населенными пунктами.

Отраслевые центры являются местом жительства работников специализированных бригад. Такие поселения имеют место при большой рассредоточенности сельскохозяйственных земель, обособленном размещении наиболее интенсивных севооборотов.

На территории сельскохозяйственных организаций, кроме основных населенных пунктов, могут быть подсобные центры с временным пребыванием населения, к которым относятся полевые станы, обособленные животноводческие фермы, летние лагеря и т. п.

Дополнительные населенные пункты являются в основном местом жительства работников, в некоторых из них могут размещаться производственные постройки. По количеству жителей они обычно невелики.

При наличии в хозяйстве дополнительных населенных пунктов или хуторов с ветхим жилым фондом, не подлежащим ремонту, при желании проживающего населения оно может быть переселено в агрогородки. Земли сселяемых населенных пунктов при этом после проведения рекультивации включаются в состав прилегающих сельскохозяйственных земель предприятия. Кроме того, на базе таких населенных пунктов могут образовываться хозяйственные подворья крестьянских (фермерских) хозяйств, организовываться агро- и экоусадьбы.

В тех случаях, когда система расселения хозяйства нуждается в дальнейшем развитии, в проекте внутривозвращенного землеустройства предусматривается строительство новых, реконструкция или расширение существующих населенных пунктов. При этом выбирается земельный участок, который должен отвечать строительно-планировочным, санитарно-гигиеническим и экономическим требованиям. Обычно выбирают сухой участок со спокойным рельефом, плотными грунтами, удобно расположенный по отношению к дорогам и источникам водоснабжения. При этом учитывают размещение существующего населенного пункта по отношению к сельскохозяйственным землям и производственным центрам с целью рационального расположения мест работы, проживания и отдыха населения.

Участки под строительство новых, реконструкцию и расширение существующих населенных пунктов отводят на землях, непригодных для сельского хозяйства, или в случае особой необходимости на сельскохозяйственных землях худшего качества.

При решении вопроса размещения населенных пунктов на территории хозяйства необходимо руководствоваться следующими принципами:

- равномерное расположение населенных пунктов на территории земельного участка сельскохозяйственной организации;

- приближение мест жительства населения к местам приложения труда с целью сокращения расстояний переездов и переходов работников и снижения транспортных расходов на перевозку грузов и перегоны техники;

- создание крупных населенных пунктов, позволяющих организовать нормальное культурно-бытовое обслуживание населения, обеспечить хорошие условия управления производством;

- размещение населенных пунктов в местах, позволяющих обеспечить нормальные санитарно-гигиенические условия труда и жизни населения.

2.5. Понятие, типы и размещение производственных центров

Производственный центр – это комплекс производственных зданий и сооружений, объединенных общей компактной территорией, единым технологическим процессом, общими транспортными и энергетическими устройствами и системами жизнеобеспечения (водоснабжения, электрообеспечения, теплоснабжения и т. д.). Производственные центры делятся на хозяйственные дворы, животноводческие фермы и комплексы.

Под производственным комплексом понимается автономное хозяйство, где имеется полный набор зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения, расположенных на одном участке и объединенных единым технологическим процессом производства конечной и промежуточной продукции на базе высокой механизации и культуры труда.

Существующие типы производственных центров приведены ниже.

1. Комплексы общехозяйственного назначения (общехозяйственные дворы), включающие группу производственных зданий и сооружений – по ремонту и хранению сельскохозяйственных машин и орудий (ремонтно-механические дворы), по изготовлению строительных материалов, обработке лесоматериалов, производству строительных

деталей и конструкций (строительные дворы), по складированию и хранению сельскохозяйственной продукции и материалов (складской комплекс), гаражи и бригадные рабочие дворы (в случае, когда они совмещаются с общехозяйственным двором).

2. Бригадные рабочие дворы, на которых размещается рабочий скот, производственный инвентарь и соответствующие хозяйственные постройки.

3. Животноводческие, птицеводческие, звероводческие и кролиководческие фермы и комплексы.

Производственным сельскохозяйственным комплексом по производству мяса и молока является совокупность объектов (зданий, сооружений, оборудования, инженерных коммуникаций) основного и вспомогательного назначения, объединенных единым технологическим процессом, строительство которых осуществляется в действующих и вновь создаваемых подразделениях хозяйства.

В свою очередь, животноводческие фермы и комплексы подразделяются по видам скота и специализации. Выделяются фермы и комплексы крупного рогатого скота, свиней, овец и лошадей.

Фермы и комплексы крупного рогатого скота по специализации подразделяются на молочные, на которых содержится поголовье коров; откорма молодняка крупного рогатого скота; племенного молодняка (первотелок) и смешанного типа, на которых содержатся все половозрастные группы крупного рогатого скота.

Свиноводческие фермы и комплексы делятся на репродукторные (маточные), по откорму молодняка свиней и с законченным циклом, на которых содержатся все половозрастные группы свиней.

Овцеводческие фермы и комплексы по специализации бывают мясного, шерстного и каракулевого направления.

Коневодческие фермы и комплексы подразделяются на предприятия племенного и рабочего скота.

Птицеводческие фермы и комплексы подразделяются по видам птицы и специализации: кур яйценосного и мясного направления; гусей, уток, куропаток и др.

Звероводческие фермы и комплексы подразделяются по видам содержащегося зверька (норка, песец, черно-бурая лисица, ондатра, нутрия, колонок и др.).

Кролиководческие фермы и комплексы по специализации бывают мясного, мехового и пухового направления.

4. Теплично-парниковые комплексы, производства по изготовлению комбикормов и т. п.

5. Производства по первичной переработке сельскохозяйственной продукции.

При установлении видов, количества, размеров и размещения животноводческих ферм учитывают следующие факторы:

- рекомендуемые рациональные размеры с учетом специализации и зональных условий;

- наличие существующих животноводческих построек и сооружений, их вместимость, состояние и возможность реконструкции;

- состав земель, возможность создания прочной кормовой базы, в первую очередь за счет использования луговых земель;

- наличие квалифицированной рабочей силы;

- обеспеченность водой, электроэнергией, теплом и т. д.

В подразделениях с большим удельным весом луговых земель планируют размещение откормочных и молочных ферм крупного рогатого скота на пастбищном содержании, с большим удельным весом пахотных – свиноводческие, птицеводческие фермы, а также молочные на стойлово-пастбищном содержании.

Земельные участки производственных центров для предотвращения нежелательных запахов и стоков и недопущения антисанитарных условий располагают с подветренной стороны и ниже по рельефу по отношению к жилой зоне населенного пункта с учетом санитарно-защитных разрывов, на землях, непригодных или малопригодных для ведения сельского хозяйства.

2.6. Размещение земельных массивов производственных подразделений

Земельные массивы производственных подразделений по площади, составу земель и их качеству должны соответствовать внутрихозяйственной специализации, обеспечивать равномерную занятость трудоспособного населения, эффективное использование земли и производственных фондов.

Формировать земельный массив производственного подразделения необходимо таким образом, чтобы хозяйственный центр располагался по возможности в центральной части землепользования, что позволит приблизить основные сельскохозяйственные массивы к населенному пункту, значительно сократить расстояния перевозок и переездов и повысить эффективность производства.

При размещении земельных массивов производственных подразделений соблюдают следующие требования:

- за каждым производственным подразделением закрепляют земли, наиболее близко расположенные к его хозяйственному центру;
- границы земельных массивов подразделений по возможности совмещают с живыми урочищами, магистральными дорогами, лесополосами и другими искусственными сооружениями;
- земельные массивы должны быть компактны, иметь правильную конфигурацию и не разобщаться трудно преодолимыми естественными и искусственными преградами.

Такое проектирование позволит избежать раздробленности и разобщенности земель, образования мелких и неудобных для обработки участков. В открытой местности границы проектируют прямолинейными, без излишних изломов, параллельно друг другу, с прямоугольными пересечениями. Это необходимо для того, чтобы в дальнейшем были сформированы поля и рабочие участки правильной конфигурации, удобные для механизированной обработки. Для предотвращения развития водной и ветровой эрозии границы располагают так, чтобы обеспечить направление основной обработки почв и размещение водорегулирующих лесополос поперек склона или перпендикулярно направлению господствующих ветров.

2.7. Экономическое обоснование проектных решений

Оценка проектного размещения производственных подразделений и хозяйственных центров производится по системе технических и экономических показателей. К техническим показателям относятся: количество и размеры производственных подразделений, хозяйственных и производственных центров, объемы ликвидируемых и сохраняемых культурно-бытовых, жилых, производственных и других построек и сооружений, среднее расстояние обслуживания территории, площади и состав земель, занятых под населенными пунктами, фермами и т. д.

Совершенствование организации территории по данной части проекта внутрихозяйственного землеустройства связано с капиталовложениями, экономическим обоснованием проектного решения служит их эффективность. При выборе лучшего варианта проекта используют два критерия сравнительной эффективности: минимум приведенных затрат (Π_3 , тыс. руб.) (формула (2.1)) и максимум прироста чистого дохода на единицу приведенных затрат (D_{\max} , тыс. руб.) (формула (2.2)).

$$\Pi_3 = EK_i + C_i \rightarrow \min, \quad (2.1)$$

где E – нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений (принимается равным 0,12);

K_i – единовременные капитальные затраты на строительство i -го объекта и коммуникаций, тыс. руб.;

C_i – ежегодные расходы по i -му объекту и коммуникациям, тыс. руб.;

i – разновидности объектов и коммуникаций.

$$D_{\max} = \frac{D}{EK + C} \rightarrow \max, \quad (2.2)$$

где D – прирост чистого дохода, тыс. руб.;

E – нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений (принимается равным 0,12);

K – единовременные капитальные затраты на строительство объектов и коммуникаций, тыс. руб.;

C – ежегодные расходы, тыс. руб.

В случае, когда трудно обосновать значение нормативного коэффициента экономической эффективности капиталовложений, в качестве критерия выбора лучшего проектного решения используют показатель абсолютной эффективности капиталовложений E .

$$E = \frac{D}{K}, \quad (2.3)$$

где D, K – то же, что в формуле (2.2).

В качестве показателя оценки проектного решения используется также срок окупаемости капиталовложений (T , лет):

$$T = \frac{K}{D} \rightarrow \min, \quad (2.4)$$

где D, K – то же, что в формуле (2.2).

В состав капиталовложений входят затраты на строительство и благоустройство хозяйственных центров, стоимость сохраняемых и ликвидируемых построек и сооружений и др.

Значения составляющих единовременных капитальных затрат можно вычислить с использованием формул (2.5)–(2.7).

$$K_y = \sum_{i=1}^n Q_i C_i, \quad (2.5)$$

где i – вид строительного объекта от 1 до n ;

Q_i – объем i -го строения, сооружения;

C_i – стоимость строительства единицы объема i -го объекта, руб.

$$K_c = \sum_{j=1}^m G_j \left(1 - \frac{d_1}{d_2} \right), \quad (2.6)$$

где j – количество сохраняемых строений, сооружений и других объектов от 1 до m ;

G_j – современная стоимость строения, сооружения, насаждения и т. д., руб.;

d_1 – расчетный срок перехода к проектным предложениям, лет;

d_2 – расчетный срок службы зданий, сооружений и других объектов, лет.

$$K_n = \sum_{j=1}^m G_j \left(1 - \frac{d_1}{d_2} \right) + D_j - K_m, \quad (2.7)$$

где G_j, d_1, d_2 – то же, что и в формуле (2.6);

D_j – затраты, связанные с демонтажированием зданий, сооружений и других объектов, руб.;

K_m – стоимость материалов демонтируемых зданий и сооружений, руб.

Ежегодные расходы включают затраты на амортизацию и эксплуатацию зданий и сооружений, издержки по обслуживанию территории (транспортные расходы на перевозку грузов, людей, перегоны техники, непроизводительные потери времени на переезды и переходы работников и др.).

Транспортные расходы на перевозки грузов (T_r) определяются по следующим формулам:

$$T_r = (a''L + b'')Q \quad (2.8)$$

или

$$T_r = QLC_1, \quad (2.9)$$

где a'' и b'' – эмпирические коэффициенты;

L – средневзвешенное расстояние перевозки грузов, км;

Q – объемы перевозимых грузов в пересчете на грузы первого класса, т;

C_1 – стоимость одного тонно-километра грузоперевозок, руб.

Расчет транспортных расходов на перевозки, связанные с получением культурно-бытовых и других услуг, выполняется по формуле

$$T_{\text{кб}} = \sum_{i=1}^m n'_i H_i L_i C' + \sum_{i=1}^m n''_i H_i L_2 C', \quad (2.10)$$

где n'_i – число посещений учреждений сферы обслуживания первой ступени i -м жителем за год;

H_i – количество жителей определенной демографической категории (дошкольники, школьники, трудоспособные, пенсионеры и др.), чел.;

L_i – расстояние от хозяйственного центра образуемого земельного участка хозяйства до учреждений первой ступени обслуживания, км;

C' – стоимость перевозки пассажира на 1 км, руб.;

n''_i – число посещений учреждений сферы обслуживания второй ступени i -м жителем за год;

L_2 – расстояние от хозяйственного центра образуемого земельного участка хозяйства до учреждений второй ступени обслуживания, км.

Затраты сельскохозяйственной организации на переезды работников для обслуживания земельного массива ($T_{\text{л}}$, руб.) и затраты на перевозку людей ($T_{\text{л.п}}$, руб.) можно рассчитать по следующей формуле:

$$T_{\text{л.п}} = \frac{FnLC_1}{EZ\gamma}, \quad (2.11)$$

где F – затраты времени на обслуживание сельскохозяйственных земель, чел.-дн.;

n – количество переездов работников в день;

L – средневзвешенное расстояние перевозки людей, км;

C_1 – стоимость 1 км пробега транспортного средства, руб.;

E – вместимость транспортного средства, чел.;

Z – коэффициент использования пробега транспортного средства;

γ – коэффициент использования вместимости транспортного средства.

Условную стоимость непроизводительно потерянного времени на переезды и переходы работников для обслуживания земель сельскохозяйственной организации ($B_{\text{п}}$) можно рассчитать по формуле

$$B_{\text{п}} = FnC'' \left(\frac{L}{v} + t \right), \quad (2.12)$$

где F , n , L – то же, что и в формуле (2.11);

C'' – стоимость 1 чел.-ч работы, руб.;

v – средняя скорость передвижения автомобиля, км/ч;

t – время, затраченное на переходы, переезды, посадку и высадку людей, ч.

Затраты на перегоны техники для обслуживания сельскохозяйственных земель ($T_{\text{т.п}}$) устанавливаются по формуле

$$T_{\text{т.п}} = \frac{PQ_{\text{м}}n'LC'}{WK_{\text{с}}}, \quad (2.13)$$

где P – площадь сельскохозяйственных земель, га;

$Q_{\text{м}}$ – объем механизированных работ, выполняемых на 1 га сельскохозяйственных земель, усл. эт. га;

n' – количество переездов агрегатов за смену;

L – средневзвешенное расстояние перегонов техники, км;

C' – затраты на 1 км переезда агрегата, руб.;

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

$K_{\text{с}}$ – коэффициент сменности работы агрегатов.

Такая система показателей дает возможность наиболее полно и всесторонне оценить варианты проектных решений и выбрать рациональный, требующий наименьших затрат на их осуществление.

Контрольные вопросы

1. Перечислите задачи размещения производственных подразделений и хозяйственных центров.
2. Назовите последовательность работ при размещении производственных подразделений и хозяйственных центров.
3. Дайте определение производственному подразделению.
4. Обоснуйте возможность применения одного из видов организационно-производственной структуры в хозяйстве.
5. Дайте определение производственному центру.
6. Перечислите виды производственных центров.
7. Каковы требования к размещению земельных массивов производственных подразделений?

8. Какими показателями обосновывается проектное решение по размещению производственных подразделений и хозяйственных центров?

3. РАЗМЕЩЕНИЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫХ ДОРОГ, ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ДРУГИХ СООРУЖЕНИЙ ОБЩЕХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

3.1. Задачи и содержание размещения основных объектов инженерного оборудования территории

Основной целью данной части проекта землеустройства является размещение инженерных объектов и сооружений производственной и социальной инфраструктуры хозяйства, которые имеют общехозяйственное значение и затрагивают все производство и территорию сельскохозяйственной организации. Инженерное обустройство территории призвано обеспечить снижение ежегодных затрат на производство сельскохозяйственной продукции.

При проектировании размещают:

- магистральные внутрихозяйственные дороги и дорожные сооружения;
- объекты мелиоративного строительства (осушения и орошения);
- объекты водоснабжения и обводнения, линии электропередач, связи, газо- и продуктопроводов и других линейных инженерных сооружений;
- лесомелиоративные и гидротехнические противозерозийные объекты общехозяйственного назначения.

Проектное решение по размещению элементов инженерного оборудования территории должно учитывать размещение основных внутрихозяйственных объектов, которые оказывают непосредственное влияние на организацию и устройство территории, способствуют сохранению и повышению почвенного плодородия, создают условия для совершенствования технологий содержания животных, производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, снижения затрат на строительство и эксплуатацию инженерных сооружений, улучшения и охраны ландшафтов.

При размещении инженерных сооружений и объектов должны учитываться приведенные ниже требования.

1. Полное, рациональное и эффективное использование земель, их охрана, создание условий для правильной организации территории.

2. Минимальные капитальные вложения в строительство объектов инженерного оборудования при обязательном соблюдении технических требований строительства.

3. Минимальные ежегодные расходы на эксплуатацию инженерных сооружений.

4. Создание условий для внедрения новых и совершенствования существующих технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, содержания животных.

5. Снижение затрат труда и материально-денежных средств на производство продукции.

Проектированию размещения инженерных объектов и сооружений предшествует детальное изучение схем и проектов по мелиорации, водохозяйственному и дорожному строительству, размещению сетей энергоснабжения и связи.

Проектирование объектов инженерного оборудования территории сельскохозяйственной организации предполагает, как правило, реконструкцию существующих инженерных сетей и коммуникаций, проектирование качественно новых, размещение которых должно быть увязано с постоянно действующими, в том числе и реконструируемыми.

3.2. Размещение магистральных внутрихозяйственных дорог

Организация сельскохозяйственного производства в конкретных предприятиях невозможна без внешних транспортных связей, включающих грузовое и пассажирское движение. В хозяйства завозят технику и машины, топливо и запасные части, удобрения и строительные материалы, продукты питания и личного потребления. В свою очередь, хозяйства перевозят на элеваторы, станции, перерабатывающие предприятия товарную продукцию растениеводства и животноводства. Пассажирское движение имеет целью удовлетворение социальных и культурно-бытовых нужд населения.

Согласно Закону Республики Беларусь от 2 декабря 1994 г. № 3434-ХП «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности» автомобильные дороги Республики Беларусь включают в себя автомобильные дороги общего пользования и автомобильные дороги необщего пользования.

Автомобильная дорога общего пользования – дорога, предназначенная для использования любыми лицами с учетом требований, установленных законодательством Республики Беларусь.

К автомобильным дорогам необщего пользования относятся автомобильные дороги, предназначенные для внутрихозяйственных и технологических перевозок, служебные и патрульные автомобильные дороги вдоль каналов, трубопроводов, линий электропередач, других коммуникаций и сооружений, а также служебные автомобильные дороги к гидротехническим и иным сооружениям.

В зависимости от функционального назначения автомобильные дороги общего пользования подразделяются на республиканские и местные.

В состав республиканских автомобильных дорог входят дороги, включенные в сеть международных автомобильных дорог, а также обеспечивающие транспортные связи:

- столицы Республики Беларусь – города Минска с административными центрами областей, Национальным аэропортом «Минск»;
- административных центров областей между собой;
- административных центров областей с аэропортами, находящимися вне их городской черты, и административными центрами районов;
- административных центров районов между собой по одному из направлений;
- городов областного подчинения с административным центром области, на территории которой эти города расположены;
- железнодорожных станций, расположенных вне городов, пунктов пропуска через Государственную границу Республики Беларусь, а также иных объектов, имеющих государственное значение, с республиканскими автомобильными дорогами.

К местным автомобильным дорогам относятся дороги, обеспечивающие транспортные связи:

- административных центров сельсоветов, городов районного подчинения, городских, курортных и рабочих поселков, сельских населенных пунктов с административными центрами районов, на территории которых они расположены, а также городов районного подчинения, городских, курортных и рабочих поселков между собой и с ближайшими железнодорожными станциями, аэропортами, речными портами и пристанями, находящимися вне городской черты;
- мест массового отдыха, туризма, спортивных комплексов, курортов, парков, больниц, школ-интернатов, домов отдыха, оздоровительных лагерей, кладбищ, культурных, историко-культурных ценностей и

памятников природы с административными центрами областей и районов, на территории которых находятся эти объекты, а также с ближайшими железнодорожными станциями, аэропортами, речными портами, пристанями и республиканскими автомобильными дорогами;

- административных центров сельсоветов между собой, сельских населенных пунктов (в том числе дороги, проходящие по территории этих населенных пунктов) с автомобильными дорогами общего пользования;

- районов индивидуального жилищного строительства, расположенных в сельской местности (включая основные проезды по данным районам), и садоводческих товариществ с автомобильными дорогами общего пользования.

В соответствии с ТКП 45-3.03-19–2006 (02250) «Автомобильные дороги. Нормы проектирования» автомобильные дороги в зависимости от интенсивности движения и функционального назначения подразделяются на шесть категорий (табл. 3.1).

Таблица 3.1. **Классы и категории автомобильных дорог**

Класс дороги	Категория дороги	Расчетная интенсивность движения, ед/сут	
		Республиканские	Местные
Автомосты	I-а	Свыше 8000	–
Скоростные автомобильные дороги	I-б	Свыше 10000	–
Обычные автомобильные дороги	I-в	Свыше 10000	–
	II	5000–10000	Свыше 7000
	III	2000–5000	3000–7000
	IV	200–2000	400–3000
	V	До 200	До 400
Автомобильные дороги низших категорий	VI-а	–	25–50
	VI-б	–	До 25

Дороги I–V категорий отнесены к дорогам высоких категорий (республиканского и местного значения), а VI категории – к дорогам низких категорий (местного значения).

В соответствии с нормами (СНиП 2.05.02) местные дороги, по которым перевозят в основном сельскохозяйственные грузы, в зависимости от их назначения подразделяют на две группы. К 1-й группе относят внехозяйственные дороги общего пользования, которые соединяют хозяйственные центры сельскохозяйственных предприятий с административными центрами, автомобильными дорогами республиканского

значения, железнодорожными станциями и пристанями. В эту же группу включают дороги, соединяющие центры сельских администраций, центральные усадьбы сельскохозяйственных предприятий между собой, а также последние с предприятиями по доработке и переработке сельскохозяйственной продукции. Эти дороги являются дорогами муниципального значения.

К 2-й группе относят внутрихозяйственные дороги, которые служат для обеспечения транспортных связей внутри отдельной сельскохозяйственной организации. Они находятся в ведении тех хозяйств, на землях которых расположены.

Внутрихозяйственные дороги должны обеспечить удобную транспортную связь между хозяйственными центрами производственных подразделений, населенными пунктами, животноводческими фермами и комплексами, севооборотными массивами, другими производственными объектами, автомобильными дорогами общего пользования и создать благоприятные условия для перевозки грузов, передвижения техники, пассажирских переездов.

Полевые дороги необходимы для обслуживания производственных процессов в пределах севооборотных массивов, полей, земель под постоянными культурами и луговых. Полевая дорожная сеть является естественным продолжением и разветвлением магистральных дорог.

При размещении внутрихозяйственных магистральных дорог решаются следующие вопросы:

- определяют направление дорог;
- устанавливают их категории и группы;
- размещают трассы магистральных дорог и места строительства дорожных сооружений с установлением типов покрытий и их параметров;
- обосновывают очередность строительства и экономическую эффективность размещения дорог.

При размещении сети внутрихозяйственных магистральных дорог должны быть учтены следующие требования:

1. Обеспечение круглогодичных транспортных связей в сельскохозяйственной организации с соседними хозяйствами, административными и экономическими центрами.

2. Увязка проектируемой сети внутрихозяйственных дорог с дорогами общего пользования, вновь проектируемыми элементами инженерной инфраструктуры (линиями электропередач, радио- и телефонной сети, газо- и нефтепроводов, магистральных каналов и водопроводов и др.).

3. Минимальные капитальные вложения в строительство дорог и дорожных сооружений, снижение эксплуатационных расходов.

4. Минимальные транспортные расходы, повышение эффективности использования транспортных средств, своевременное выполнение транспортных работ.

5. Создание наилучших условий для правильной организации территории, рационального и полного использования сельскохозяйственных земель.

6. Обеспечение СНиП в части проектирования и строительства магистральных дорог соответствующей категории и группы.

Порядок размещения магистральной дорожной сети. Проектирование магистральных дорог производят после определения местоположения основных грузооборотных пунктов, в качестве которых выступают хозяйственные и производственные центры, севооборотные массивы, многолетние насаждения, луговые земли, внешние погрузочно-разгрузочные пункты, административные центры. Составление проекта проводят в такой последовательности:

- изучение материалов обследования существующей дорожной сети;
- составление схемы транспортных связей, направлений и местоположения дорог (рис. 3.1);
- определение грузонапряженности дорог на перспективу, установление категории и группы дороги;
- размещение трассы дорог, мест строительства дорожных сооружений с разработкой проектных вариантов;
- обоснование размещения магистральной дорожной сети и определение экономической эффективности мероприятий.

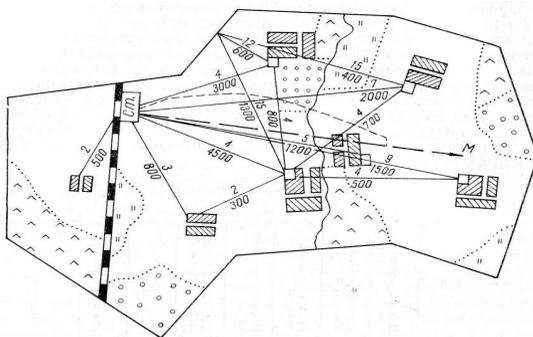


Рис. 3.1. Схема транспортных связей [15]

Направление магистральной дорожной сети определяет размещение грузооборотных пунктов, между которыми осуществляют грузовые и пассажирские перевозки. Различают грузообразующие (из которых вывозят грузы) и грузопотребляющие (в которые ввозят грузы) грузооборотные пункты. Чаще всего один и тот же пункт выступает в обоих качествах. В качестве исходных данных для определения местоположения грузооборотных пунктов на перспективу используют схемы землеустройства района, перспективные планы развития сельскохозяйственных организаций и перевозок.

Грузооборотные пункты по значимости подразделяют на три группы. К первой группе относят административные и социально-культурные центры, железнодорожные станции, аэропорты и пристани, межхозяйственные предприятия, комплексы и базы; ко второй – местные промышленные, сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия и организации, осуществляющие транспортные связи с пунктами первой группы; к третьей – хозяйственные центры, селения, животноводческие фермы и комплексы, другие крупные производственные объекты, а также массивы севооборотов, многолетних насаждений и луговых земель в хозяйстве.

При установлении направления движения грузов в каждой конкретной сельскохозяйственной организации определяют вид грузов, их объем, распределение продукции на товарные и внутривозвращаемые нужды, объемы завозимых в хозяйства материалов и оборудования, топлива, минеральных удобрений и другой продукции. Учитывают также пассажирские перевозки как в пределах хозяйства, так и на пункты первой и второй групп.

Для обоснования местоположения, категорий и групп дорог необходимо определить их грузонапряженность.

Определение грузонапряженности дорог. Под среднегодовой грузонапряженностью дороги понимают суммарное количество грузов, перевозимых по ней за год. Расчеты необходимо производить исходя из перспектив развития сельскохозяйственной организации в среднем на 5–10 лет.

При проектировании дорог общего пользования учитывают объемы грузооборота товарной продукции всех отраслей сельскохозяйственной организации, продуктов потребления, удобрений, промышленных и строительных материалов, транзитных и пассажирских перевозок.

Объем товарной продукции (M_i , т) отраслей хозяйства определяют по формуле

$$M_i = \frac{\sum_{i=1}^n W_i P_i}{100}, \quad (3.1)$$

где i – число отраслей и видов продукции от 1 до n ;

W_i – объем валовой продукции отдельной отрасли i -го вида, т;

P_i – уровень товарной отрасли i -го вида, %.

Объем перевозок удобрений, топлива и смазочных материалов, промышленных, строительных и других материалов, грузов торговой сети определяют по укрупненным показателям и нормативам в расчете на единицу площади или на одного жителя.

Объем пассажирских перевозок определяют, используя показатель подвижности населения, выраженный в числе поездок в год в расчете на одного жителя. Этот показатель определяют по данным автотранспортных предприятий.

Для учета незапланированных перевозок, транзитного движения выявленный суммарный грузооборот увеличивают на 20–40 %.

Наглядное представление о направлениях и объемах грузовых перевозок по дорогам дают схемы транспортных связей, эпюры среднегодовой напряженности (рис. 3.2) либо схемы размещения магистральной дорожной сети.

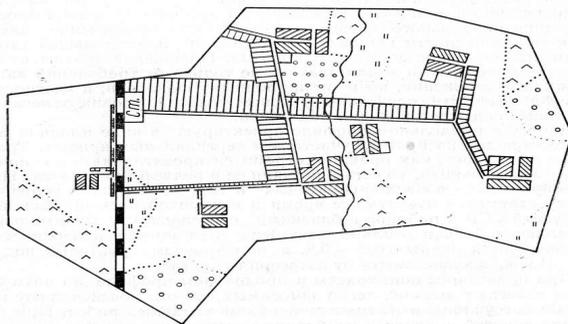


Рис. 3.2. Эпюра грузонапряженности дорог [15]

Установление категории и группы магистральных дорог. Дороги V категории, в которую включены магистральные внутрихозяйственные дороги, в зависимости от расчетных объемов грузовых перевозок подразделяют на три категории: I-с, II-с, III-с.

Дороги I-с категории соединяют центральные усадьбы сельскохозяйственных организаций с усадьбами их производственных подразделений, животноводческими комплексами, фермами, дорогами общего пользования, пунктами заготовки, хранения и переработки продукции и другими сельскохозяйственными объектами и имеют расчетный объем перевозок в месяц пик более 10 тыс. т.

Дороги II-с категории соединяют усадьбы производственных подразделений сельскохозяйственных организаций и другие сельскохозяйственные объекты с дорогами общего пользования, между собой и другими внутрихозяйственными объектами, за исключением полевых и вспомогательных дорог, и имеют расчетный объем грузоперевозок до 10 тыс. т.

Дороги III-с категории – полевые, вспомогательные и предназначены для транспортного обслуживания отдельных сельскохозяйственных земель, массивов севооборотов.

В зависимости от транспортно-эксплуатационных требований, категории проектируемой дороги, климатических условий, обеспеченности местными строительными материалами устанавливают технические параметры внутрихозяйственных дорог. К ним относятся: расчетный объем грузовых перевозок в месяц пик; расчетная скорость; число полос; ширина полосы отвода, проезжей части, обочины, укрепления обочины, земляного полотна; наибольшие продольные уклоны, наименьшие радиусы кривых в плане.

Типы покрытий проезжей части принимают в соответствии с установленными поперечными профилями земляного полотна, условиями эксплуатации дорог, наличием местных строительных материалов и другими условиями.

Поперечный профиль дороги в местах с нулевыми отметками представлен на рис. 3.3.



Рис. 3.3. Поперечный профиль дороги [15]

На дорогах сельскохозяйственных организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств и других организаций рекомендуется применять дорожные покрытия следующих типов:

I-с – капитальные или облегченные с усовершенствованным покрытием (цементобетонные, монолитные или сборные, железобетонные сборные, асфальтобетонные одно- или двухслойные, из щебеночного или гравийного материала, обработанные вязким битумом и др.);

II-с – капитальные или облегченные с усовершенствованным покрытием, а также переходные из фракционного щебня, укладываемого по способу заклинки, щебеночного, гравийного, местных строительных материалов и песка, обработанных органическими или минеральными вяжущими материалами;

III-с – переходные, а также низшие (из грунтов, укрепленных или улучшенных различными скелетными добавками, местных строительных материалов, укрепленных вяжущими).

Для установления технической категории дорог необходимо определить интенсивность движения, которая характеризуется числом машин, проходящих по дороге в сутки, за период интенсивных автоперевозок.

Суточную интенсивность движения (N , автомобилей в сутки) определяют по формуле

$$N = \frac{Qc\alpha}{T\gamma\beta P}, \quad (3.2)$$

где Q – перспективная годовая напряженность, т/год (берут с эпюры грузонапряженности для наиболее грузонапряженного участка);

c – коэффициент сезонности, учитывающий неравномерность перевозки грузов в течение года (для сельскохозяйственных перевозок $c = 3-6$);

α – коэффициент, учитывающий транзитные и пассажирские грузоперевозки ($\alpha = 1,3-1,4$);

T – среднегодовое число дней грузоперевозок (при круглогодовой проездежности дороги T принимают равным 360);

γ – коэффициент использования грузоподъемности расчетного автомобиля ($\gamma = 0,8-0,9$);

β – коэффициент использования пробега (отношение пробега автомобиля с грузом к общему пробегу автомобиля; при сельскохозяйственных перевозках $\beta = 0,6-0,8$);

P – средневзвешенный тоннаж (грузоподъемность) расчетного автомобиля ($P = 3-4$ т).

Размещение трасс автомобильных дорог и дорожных сооружений. При проектировании учитывают размещение существующих дорог, рельеф местности, гидрографию, грунты и другие особенности территории.

Трассу необходимо намечать по кратчайшему направлению, т. е. по прямой линии. Высотные и контурные препятствия отрицательно влияют на прямолинейное направление дороги. Расположение дороги не всегда следует подчинять учету естественных преград (небольших оврагов, ручьев и т. д.), так как это вызовет ее искривление и удлинение. Водотоки и тальвеги должны пересекать дороги в наиболее узких местах. Продольные уклоны не должны превышать 9 %, а для движения автотранспорта с прицепом – 7 %. Оптimalен уклон до 4 %.

Трассу по возможности следует совмещать с водоразделами, границами земельных массивов производственных подразделений, полей и хозяйственных участков, лесополосами. С существующими дорогами они должны пересекаться под прямым или близким к нему углом.

При проектировании трассы предусматривают рекультивацию участков придорожной полосы путем возвращения снятого плодородного пахотного слоя в сельскохозяйственный оборот.

Дорожные сооружения – мосты, трубы, броды, лотки, придорожные пруды – проектируют одновременно с размещением трассы. Мосты и трубы капитального типа (железобетонные, каменные, бетонные) должны гарантировать пропуск автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин.

Трубы устанавливают для пропуска небольших расходов воды (до 6–10 м³/с), преимущественно на периодически действующих водотоках и тальвегах стандартных диаметров (0,5; 0,75; 1,0; 1,25; 1,5 и 2 м) в зависимости от пропускаемого объема воды. Трубы дешевле и удобнее в эксплуатации, чем малые мосты.

Мосты проектируют различных размеров: малые – длиной до 25 м, средние – 25–100 и большие – более 100 м. Малые мосты с пролетом 2–3 м могут проектироваться и строиться без расчетов. Для магистральных дорог габариты мостов (ширина проезжей части) должны быть 6–7 м, а габариты малых мостов, когда по ним не намечается проезд широкогабаритных сельскохозяйственных машин, – 4,5 м. Расчетная нагрузка на мосты для магистральных дорог следующая: для автомобилей – 8–10 т, гусеничной техники – 30–60 т.

При размещении трасс и дорожных сооружений решают вопрос о их местоположении, а детальные расчеты проводят в процессе разработки рабочего проекта строительства дороги.

Экономическое обоснование размещения магистральных дорог.

Проектирование магистральных дорог целесообразно проводить на основе расчетно-конструктивного метода, путем составления нескольких вариантов и их сравнения для выбора наилучшего. Каждое проектное решение должно быть обосновано по системе показателей: эксплуатационно-технических и экономических.

По эксплуатационно-техническим показателям устанавливают соответствие проектного решения строительным нормам и правилам, они же служат основой для определения экономической эффективности проекта.

К эксплуатационно-техническим показателям относят: протяженность трассы, число углов поворота и их величину, продольные уклоны дороги, число пересечений с гидрографической сетью, водотоками и тальвегами, число и размеры дорожных сооружений, тип покрытий и параметры проезжей части, типы и механический состав почвогрунтов, протяженность неблагоприятных для транспорта участков (снегозаносимые, с подпором грунтовых вод, обвалами и др.), площадь ценных земель, занимаемую дорогами, условия использования прилегающей территории, особенно пахотных земель, условия между грузооборотными участками.

Экономические показатели включают стоимость строительства и реконструкции дорог (капитальные вложения), ежегодные эксплуатационные и амортизационные расходы, ежегодные потери от бездорожья, годовую экономию от улучшения дорожной сети, срок окупаемости капитальных вложений, приведенные затраты.

Проектные решения оценивают также по площади сохраняемых ценных сельскохозяйственных земель, по условиям для последующей организации земель, прилегающих к дорогам.

Проект размещения дорог, в котором выдержаны основные технические требования, доказана высокая эффективность капиталовложений при условии минимальной площади изъятия сельскохозяйственных земель, является лучшим.

Размер капитальных вложений в строительство и реконструкцию дорог и дорожных сооружений определяют по укрупненным показателям.

Ежегодные эксплуатационные расходы включают затраты по уходу, наблюдению и текущему ремонту дорог и дорожных сооружений.

Они зависят от годовых расходов на содержание 1 км дорог в год, их протяженности, числа дорожных сооружений.

Амортизационные отчисления и эксплуатационные расходы зависят от срока службы дорог и дорожных сооружений, их стоимости.

Ежегодные потери от бездорожья зависят от объема валовой продукции в расчете на 100 га сельскохозяйственных земель, доли дорог с покрытием по отношению к общей их протяженности, а также показателей, характеризующих экономические и природные условия хозяйства.

Годовую экономию от улучшения сети магистральных дорог (Δ , руб.) определяют по формуле

$$\Delta = \frac{pC}{100}, \quad (3.3)$$

где p – снижение себестоимости транспортируемой продукции вследствие улучшения дорог, %;

C – себестоимость продукции, руб.

Снижение себестоимости продукции зависит от объема перевозимых грузов, их стоимости и себестоимости перевозки 1 т · км, которая, в свою очередь, зависит от протяженности дорог, применяемых транспортных средств, класса грузов и коэффициента загрузки (использования) транспортных средств.

Вышеприведенные показатели являются основой для определения сроков окупаемости капитальных вложений и приведенных затрат.

Срок окупаемости капиталовложений в строительство дорог, дорожных сооружений (T , лет) определяют по формуле

$$T = \frac{K}{\Delta\Delta}, \quad (3.4)$$

где K – размер капиталовложений, руб.;

$\Delta\Delta$ – годовая экономия от улучшения сети магистральных дорог, руб.

Годовая экономия от улучшения сети дорог определяется как разность между этими величинами двух вариантов проекта.

Вариант, обеспечивающий минимальные приведенные затраты, принимают в качестве проектного.

3.3. Размещение мелиоративных и водохозяйственных объектов

Объекты инженерного оборудования территории подразделяют на три группы: территориальные, или площадные (массивы орошения и осушения, водохранилища, пруды, водоемы, водоприемники и др.); линейные (магистральные осушительные и оросительные каналы, коллекторы, водоводы, водопроводы, линии электропередач и связи, дороги и др.); гидротехнические инженерные и противозерозионные объекты (плотины, запруды, водозаборы, артезианские скважины и шахтные колодцы, террасы, водозадерживающие валы, сооружения на линейных элементах и др.). Размещение этих объектов оказывает существенное влияние на внутрихозяйственную организацию территории, способствует интенсивному использованию земель, улучшению водно-воздушного режима почв, водообеспеченности территории, охране почв от эрозии, сохранению природных ландшафтов.

Установление границ массивов осушения и орошения производят на основе изучения схем и проектов мелиорации по объектам. Размещение массивов мелиорируемых земель должно быть увязано с рекомендованными способами осушения и орошения, параметрами систем осушения и техники полива, включая тип дождевальных машин и установок, техническими требованиями оросительных и осушительных систем.

Оросительные системы должны отвечать следующим требованиям:

1. Обеспечивать оптимальный водный режим почв за счет своевременной подачи расчетного количества воды на участки орошения.
2. Соответствовать требованиям эффективного использования земли, сельскохозяйственных машин и агрегатов, рабочей силы.
3. Обеспечивать рациональное использование территории орошаемых массивов.
4. Создавать условия для улучшения природной среды, предотвращения ирригационной эрозии, засоления почв.
5. Обеспечивать минимальные затраты на строительство систем, их эксплуатацию, снижение потерь оросительной воды.

Размещение орошаемого массива, его конфигурация, границы и размеры должны быть увязаны с особенностями прилегающих земель и их инженерным оборудованием. Проектирование магистральной оросительной сети (каналов, лотков, трубопроводов) должно соответствовать техническим нормам и правилам. Размещение их должно

быть согласовано с границами севооборотов, полей, садов, культурных луговых земель, магистральными дорогами, основными лесополосами, а их площади должны соответствовать минимально необходимым нормам.

В качестве источников орошения, обводнения и водоснабжения используют подземные воды (скважины, шахтные колодцы), естественную гидрографическую сеть (реки, ручьи, озера), искусственные сооружения (водохранилища, пруды, каналы). В качестве основных внутрихозяйственных водоисточников для орошения служат воды местного поверхностного стока, поступающие с водосборных площадей в границах водоразделов.

Местный сток используют путем лиманного орошения и его регулирования в прудах и водохранилищах. Лиманом называют мелководный водоем значительной площади, устраиваемый с помощью естественных препятствий либо искусственных водозадерживающих дамб. Лиманное орошение не относится к разряду регулярного – это, как правило, однократное влагозарядное орошение путем задержания весеннего стока и промачивания почвы на значительную глубину (до 2 м и более). Поверхность внутри лимана не планируют. Лиманное орошение предусматривают в малонаселенных районах при использовании степных участков, речных долин и пойм, замкнутых котловин и склонов под естественные луговые земли для выращивания кормовых, зерновых и зернобобовых культур. Уклон местности в пределах лимана не должен превышать 0,005, почвы должны быть незасоленными.

Границы лиманов согласовывают с размещением валов и дамб. По внешним границам лиманов размещают водоохранные лесные полосы и дороги. Ширину лиманов определяют оптимальным расстоянием между валами (100–700 м). Во избежание подпорного грунтового питания и заболачивания уровень грунтовых вод должен быть не ближе 3–4 м от поверхности.

Местный сток, который не удалось задержать на полях и луговых землях с использованием агротехнических и гидротехнических способов, устройства лиманов и террас, задерживают в прудах и водохранилищах с площадью зеркала воды до 1 км². Устройство прудов рекомендуется в лесной и лесостепной зонах (достаточного и избыточного увлажнения) для организации систем двойного регулирования водного режима почв. В этом случае пруды служат водоприемниками для приема воды из осушительных систем с последующим использованием для орошения, обводнения, водоснабжения, рыборазведения, устройства зон отдыха и других целей.

При размещении прудов и водохранилищ в процессе проектных работ необходимо также проведение топографо-геодезических работ на площади будущего пруда, водосборной площади и орошаемом участке, дополнительных гидрологических и гидрогеологических изысканий, расчетов по поверхностному стоку воды и определение потребности в воде для различных целей в хозяйстве. Для этого составляют самостоятельный рабочий проект.

Объектами водохозяйственного обеспечения являются: сооружения для добычи подземных вод (артезианские скважины, шахтные и трубчатые колодцы, каптажные сооружения); сооружения водоподъема (насосные станции и водоподъемные устройства); водоразборные и водораспределительные сооружения (водонапорные башни, регулирующие резервуары, водопроводы, водоводы, водопойные площадки); устройства для улучшения контроля качества воды (очистные сооружения, опреснительные станции, установки смягчения воды).

Проектирование водохозяйственных объектов проводят во взаимосвязи с размещением производственных объектов и элементами организации и устройства территории. В проекте предусматривают комплексное использование открытых и закрытых водоисточников для питьевых целей, полевого и пастбищного водоснабжения, обеспечения водой производственных центров, полевых станций, летних лагерей, а также орошения земель.

В проекте внутриводохозяйственного землеустройства производят размещение других элементов инженерной инфраструктуры хозяйственного назначения: линий электропередач к насосным станциям, полевым станциям, летним лагерям, пунктам переработки продукции (КСП, механизированные тока) и др.; магистральных водопроводов; лесонасаждений; гидротехнических противозерозионных сооружений и др. Устанавливают их влияние на организацию и устройство территории, разрабатывают мероприятия по рациональному использованию земель в зоне расположения инженерных объектов и сетей.

Размещение объектов инженерного оборудования территории в данной составной части проекта производят на уровне схемы, однако с учетом технических норм и правил. Детальное размещение их осуществляют в процессе разработки рабочих проектов с выполнением более точных сметно-финансовых расчетов и проведением специальных обследований и изысканий.

Контрольные вопросы

1. Какие объекты относятся к линейным инженерным сооружениям?
2. Назовите требования, предъявляемые к размещению линейных инженерных сооружений и объектов.
3. Какова последовательность разработки проекта размещения магистральной дорожной сети?
4. Назовите группы, на которые подразделяются объекты инженерного оборудования территории.
5. Какова методика обоснования проектных решений по размещению объектов инженерного оборудования территории?

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

4.1. Агроэкологическое зонирование территории

Агроэкологическое зонирование территории проводится в целях экологически обоснованной организации использования земель и представляет собой способ и конечный результат разделения ее на относительно однородные по функциональному назначению и природно-экологическим свойствам земельные участки. Оно осуществляется с использованием материалов почвенных, геоботанических, мелиоративных, землеустроительных и других обследований и изысканий.

Для зонирования по плану земель хозяйства выявляются основные природные и антропогенные объекты, которые требуют защиты от загрязнения и деградации или, напротив, сами являются источниками загрязнения окружающей среды и тем самым определяют режим использования прилегающих к ним земель и содержание необходимых природоохранных мероприятий. К таким объектам можно отнести открытые водные источники, нарушенные земли, населенные пункты, производственные центры, дороги общего пользования, промышленные предприятия, участки утилизации отходов, подверженные сильной эрозии и радиоактивному загрязнению, охраняемые территории и т. п.

Исходя из этого, выделяют:

1. Потенциально экологически опасные объекты. При определенных условиях в процессе функционирования они могут оказывать негативные воздействия на земельные, водные и другие природные ресурсы, а также здоровье и благополучие людей. К ним относятся:

а) животноводческие фермы и комплексы, как источники концентрированного загрязнения атмосферного воздуха, почвы, поверхности и подземных вод;

б) перерабатывающие предприятия, цехи, ремонтно-механические дворы, гаражи, стоянки машин, склады горюче-смазочных материалов и другие хозяйственные центры, как источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, шума, загрязнения почвы и поверхности вод;

в) склады минеральных удобрений, ядохимикатов, силосные траншеи и башни, навозохранилища, как источники загрязнения окружающей среды особо опасными концентрированными химическими и органическими соединениями.

2. Постоянно действующие потенциально экологически опасные линейные антропогенные объекты. К ним относятся дороги (железные, автодороги с твердым покрытием, грунтовые, проселочные), трубопроводы различного назначения, линии электропередач.

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

Размер санитарно-защитной зоны (R_i) определяется по формуле

$$R_i = \frac{R_o q_i}{12,5}, \quad (4.1)$$

где R_i – уточненный размер санитарно-защитной зоны, м;

R_o – нормативная величина санитарного разрыва, м;

q_i – повторяемость ветра i -го румба, %.

Нормативные размеры санитарно-защитной зоны зависят от объекта. Если это животноводческие фермы и комплексы – от вида и поголовья скота на них, гаражи – от количества единиц техники, склады ядохимикатов – от объемов ядохимикатов.

Кроме санитарно-защитных зон, выделяют также зоны загрязнения. Расчет ширины зоны антропогенного загрязнения вокруг точечных объектов производится с учетом нормативного радиуса выброса вредных веществ в атмосферный воздух и поправки на розу ветров. Размер зоны загрязнения определяется по той же формуле, что и размер санитарно-защитной зоны, однако в данном случае q – повторяемость ветра по румбу, противоположному заданному.

Размеры зоны загрязнения вокруг производственных центров, так же как и размеры санитарно-защитной зоны, зависят от объекта.

Фактически размер зоны загрязнения вдоль дорог различных категорий может быть увеличен с учетом розы ветров по той же формуле

или же уменьшен (до 50 %), если вдоль трассы существует система лесополос плотной конструкции.

Для водных объектов устанавливаются размеры водоохранных зон, которые включают в себя прибрежные полосы. В состав водоохранных зон включают поймы и их притоки, бровки и крутые склоны, балки и овраги, непосредственно впадающие в речную долину [1].

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

Прибрежная полоса – часть водоохранной зоны, непосредственно примыкающая к поверхностному водному объекту, на которой устанавливаются более строгие требования к осуществлению хозяйственной и иной деятельности, чем на остальной территории водоохранной зоны [1].

Порядок установления водоохранных зон и прибрежных полос определен Водным кодексом Республики Беларусь [1].

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

Для каналов (за исключением каналов мелиоративных систем) водоохранные зоны совпадают по ширине с прибрежными полосами и совмещаются с границами отвода земельных участков, а при их отсутствии – по берме канала на расстоянии 10 м от его бровки [1].

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

В населенных пунктах ширина водоохранных зон и прибрежных полос устанавливается исходя из утвержденной градостроительной документации с учетом существующей застройки, системы инженерного обеспечения и благоустройства. При наличии набережных и системы дождевой канализации ширина прибрежных полос совпадает с парапетами набережных. Ширина водоохранных зон на таких территориях устанавливается от парапетов набережных.

Минимальная ширина водоохранной зоны устанавливается [1]:

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

Минимальная ширина прибрежной полосы устанавливается:

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

Водоохранные зоны и прибрежные полосы не устанавливаются:

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

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

Для каждой из выделенных зон регламентируются особенности использования земель и технологии сельскохозяйственного производства.

В границах водоохранных зон не допускаются, если иное не установлено Президентом Республики Беларусь [1]:

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

исполнительного и распорядительного органа, за исключением случаев, предусмотренных законодательством об использовании, охране и защите лесов, о растительном мире, транспорте, Государственной границе Республики Беларусь.

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

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

Границы водоохраных зон следует совмещать с естественными и искусственными рубежами или препятствиями, перехватывающими поверхностный сток с вышележащих территорий (бровками речных долин, балок и т. д.), и обозначать на местности информационными знаками по форме, установленной Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Границы прибрежных полос искусственных водотоков (каналов) совмещаются с границами полос отвода под них земельных участков, а при их отсутствии – с бровками этих каналов.

Одновременно с зонированием территории устанавливаются границы благоприятного влияния экологически устойчивых земель (леса, лесополосы, болота, водоемы, луга и др.) на менее устойчивые. Ширина полосы благоприятного влияния (D , м) определяется по формуле

$$D = \frac{100 \ln P}{\ln(10 / K_2)}, \quad (4.2)$$

где P – площадь экологически устойчивых земель, га;

K_2 – коэффициент экологического влияния земель на окружающую территорию.

При этом значение K_2 принимается равным для леса 2,29; прудов и болот – 2,93; луга – 1,71; сада – 1,47; лесополосы – 2,29; застроенных территорий – 1,27 и т. д.

Агроэкологическое зонирование территории выполняется с целью определения ограничений по использованию земель в выделенных зонах и разработки рекомендаций по рациональному использованию и охране земель.

Обязательные нормативы, режим и условия использования земель разрабатывают в соответствии с действующим законодательством по использованию и охране земель и другими нормативными актами [4, 5]. При проектировании руководствуются следующими положениями:

1. Сельскохозяйственные земли, расположенные в полосе отвода автомобильных дорог и охранной зоны, используют, как правило, по целевому назначению.

2. В санитарно-защитных зонах запрещается размещение стадионов, парков, скверов и других зон отдыха, рекомендуется сохранение существующих и создание новых лесонасаждений, на пахотно-пригодных землях возможно размещение на временное пользование участков для индивидуального огородничества.

Вдоль высоковольтных линий электропередач, связи, магистральных трубопроводов и других линейных объектов также устанавливаются охранные зоны, в пределах которых согласно законодательству Республики Беларусь на использование земель накладываются определенные ограничения.

В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 августа 2006 г. № 1058 «Об утверждении Правил охраны линий, сооружений связи и радиификации в Республике Беларусь» вдоль линий, сооружений электросвязи и радиификации устанавливаются охранные зоны, т. е. участки земной (водной) поверхности, примыкающие к этим линиям, сооружениям, для которых устанавливается специальный режим хозяйственной деятельности и которые необходимы для обеспечения их безопасной эксплуатации [16].

Ширина данной зоны для воздушных и подземных кабельных линий электросвязи и радиификации составляет по 2 м с каждой стороны от трассы кабельной канализации, подземного кабеля или от крайних проводов воздушных линий электросвязи.

В границах охранных зон и просек без письменного согласия и присутствия представителей эксплуатационных организаций запрещается:

- осуществлять всякого рода строительные, монтажные, взрывные и земляные работы, связанные с разработкой грунта на глубину более

0,3 м, а также планировку грунта при помощи бульдозеров, экскаваторов и других землеройных механизмов;

- производить геологосъемочные, поисковые, геодезические и другие изыскательские работы, связанные с устройством скважин и шурфов;

- производить посадку деревьев, располагать полевые станы, летние лагеря для содержания сельскохозяйственных животных, складировать материалы, корма, удобрения, жечь костры, устраивать стрельбища;

- устраивать проезды и стоянки транспортных средств, осуществлять проезд автомобилей с поднятым кузовом или провоз негабаритных грузов под проводами воздушных линий электросвязи и радиофикации.

Для обеспечения сохранности, создания нормальных условий эксплуатации электрических сетей и предотвращения несчастных случаев в соответствии с Правилами охраны электрических сетей напряжением до 1000 В, утвержденными постановлением Совета Министров СССР от 11 сентября 1972 г. № 667, для электрических сетей напряжением до 1000 В устанавливаются охранные зоны на расстоянии 2 м по обе стороны от крайних проводов, минимально допустимые расстояния от электрических сетей до зданий, сооружений, земной и водной поверхностей, прокладываются просеки в лесных массивах и зеленых насаждениях [16].

В соответствии с Правилами охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В, утвержденными постановлением Совета Министров СССР от 26 марта 1984 г. № 255, охранные зоны электрических сетей напряжением свыше 1000 В устанавливаются шириной:

- от 10 до 55 м по обе стороны линии от крайних проводов вдоль воздушных линий электропередачи в зависимости от их напряжения;

- 1 м по обе стороны линии от крайних кабелей вдоль подземных кабельных линий электропередачи;

- 100 м по обе стороны линии от крайних кабелей вдоль подводных кабельных линий электропередачи.

В их пределах без письменного согласия предприятий (организаций), в ведении которых находятся эти сети, запрещается:

- производить строительство, капитальный ремонт, реконструкцию или снос любых зданий и сооружений;

- осуществлять мелиоративные работы, производить посадку и вырубку деревьев и кустарников, располагать полевые станы, устраивать загоны для скота, сооружать проволочные ограждения, шпалеры для

виноградников и садов, а также производить полив сельскохозяйственных культур;

- устраивать проезды для машин и механизмов, имеющих общую высоту с грузом или без груза от поверхности дороги более 4,5 м (в охранных зонах воздушных линий электропередачи);

- производить земляные работы на глубине более 0,3 м, а на вспахиваемых землях – на глубине более 0,45 м, а также планировку грунта (в охранных зонах подземных кабельных линий электропередачи).

Для обеспечения безопасной эксплуатации трубопроводов и кабелей технологической связи (при любом виде их прокладки) Правилами охраны магистральных трубопроводов, утвержденными постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11 апреля 1998 г. № 584 устанавливаются охранные зоны [16]:

- вдоль трасс трубопроводов, транспортирующих нефть, природный газ, нефтепродукты, нефтяной и искусственный углеводородные газы, – шириной 50 м от оси трубопровода с каждой стороны;

- вдоль трасс трубопроводов, транспортирующих сжиженные углеводородные газы, нестабильные бензин и конденсат, – шириной 100 м от оси трубопровода с каждой стороны;

- вокруг емкостей для хранения и разгазирования конденсата, земляных амбаров для аварийного выпуска продукции – шириной 50 м от границ территорий указанных объектов.

В охранных зонах трубопроводов без письменного разрешения предприятий трубопроводного транспорта запрещается:

- высаживать деревья и кустарники всех видов, складировать корма, удобрения, материалы, сено и солому, содержать скот, выделять рыбопромысловые участки, производить добычу рыбы, а также водных животных и растений, устраивать водопои, производить колку и заготовку льда;

- сооружать и совершать проезды и переезды через трассы трубопроводов, устраивать стоянки автомобильного транспорта, тракторов и механизмов, размещать огороды;

- производить мелиоративные работы, сооружать оросительные и осушительные системы;

- производить геологосъемочные, поисковые, геодезические и другие изыскательские работы, связанные с устройством скважин, шурфов и взятием проб грунта (кроме почвенных образцов).

В целях обеспечения промышленной, пожарной и экологической безопасности при эксплуатации объектов газораспределительной си-

стемы согласно постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 6 ноября 2007 г. № 1474 «Об утверждении Положения о порядке установления охранных зон объектов газораспределительной системы, размерах и режиме их использования» устанавливаются охранные зоны [16]:

- вдоль газопроводов – от 2 до 10 м в зависимости от давления;
- вокруг зданий газорегуляторных пунктов (ГРП), территорий автомобильных газозаправочных станций (АГЗС), резервуарных установок сжиженного углеводородного газа (РУ) и групповых баллонных установок – 10 м от границ территорий указанных объектов.

В границах данных охранных зон запрещается складировать материалы и оборудование, в том числе для временного хранения, вдоль трассы подземного газопровода в пределах 2 м по обе стороны от оси, а также производить посадку деревьев и кустарников всех видов в пределах 1,5 м по обе стороны от оси газопровода; осуществлять строительство зданий, строений и сооружений.

Земельные участки, входящие в охранные зоны объектов газораспределительной системы, не изымаются у собственников, арендаторов, землевладельцев и землепользователей и используются ими с обязательным соблюдением требований настоящего Положения.

Сельскохозяйственные работы в пределах данных зон производятся с предварительным уведомлением об их начале газоснабжающих организаций.

Для сетевых сооружений городского водопровода, канализации, расположенных на уличных проездах и других открытых территориях, а также находящихся на территории абонентов, Правилами пользования системами коммунального водоснабжения и водоотведения в городах и поселках Республики Беларусь, утвержденными приказом Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь от 26 декабря 1995 г. № 128, установлена десятиметровая охранный зона (по 5 м в обе стороны от оси трубопроводов или от наружных стенок других сетевых сооружений), в пределах которой никакие работы без согласования с предприятием водно-коммунального хозяйства производиться не могут [16].

Все выделенные зоны отображаются на чертеже землеустроительного обследования территории сельскохозяйственной организации.

4.2. Определение состава и структуры земель хозяйства

Земли используют в зависимости от их вида. Вид земель – земли, выделяемые по природно-историческим признакам, состоянию и характеру использования [3].

Выделяют две большие группы видов земель: сельскохозяйственные и несельскохозяйственные.

Сельскохозяйственные земли – земли, систематически используемые для получения сельскохозяйственной продукции и включающие пахотные земли, залежные земли, земли под постоянными культурами и луговые земли.

Пахотные земли – сельскохозяйственные земли, систематически обрабатываемые и используемые под посевы сельскохозяйственных культур, включая посевы многолетних трав, а также чистые пары и участки закрытого грунта (парники, теплицы и оранжереи).

На пахотных землях производится основная сельскохозяйственная продукция, прежде всего зерно. На их обработку приходится значительная доля затрат в сельском хозяйстве.

Важнейшей организационно-хозяйственной формой использования пахотных земель служит севооборот. В зависимости от назначения и состава культур, главного вида производимой растениеводческой продукции (зерно, технические культуры, корма, овощи и т. д.) севооборота подразделяются на типы – полевые, кормовые и специальные. Экономическое значение различных севооборотов в хозяйстве неодинаково, что, в свою очередь, обуславливает экономическое различие участков пахотных земель, включенных в тот или иной севооборот. Севообороты, обеспечивающие получение основной продукции, имеют более важное экономическое значение. Поэтому, рассматривая пахотные земли как определенную форму использования земли в сельскохозяйственном производстве, важно и необходимо учитывать ее в хозяйстве по севооборотам. В отдельных случаях она может использоваться вне севооборота.

Залежные земли – сельскохозяйственные земли, которые ранее использовались как пахотные и более одного года, начиная с осени, не используются для посева сельскохозяйственных культур и не подготовлены под пар.

Земли под постоянными культурами – сельскохозяйственные земли, занятые искусственно созданной древесно-кустарниковой растительностью или насаждениями травянистых многолетних растений,

предназначенными для получения урожая плодов, продовольственного, технического и лекарственного растительного сырья, а также для озеленения и декоративного оформления территории.

Участки земли, занятые постоянными культурами (сады, виноградники и т. п.), составляют самостоятельный, весьма ценный вид сельскохозяйственных земель. Как и пахотные, они подвергаются систематическому воздействию и требуют относительно больших вложений труда и средств на единицу площади. На них получают сравнительно большой объем ценной продукции, поэтому наличие данных земель свидетельствует об интенсивном использовании земли. В отличие от пахотных на этих участках выращиваются многолетние древесные и кустарниковые растения, что обуславливает сравнительно значительный период использования земель под данный вид растений. Поскольку здесь произрастают различные виды насаждений, то при учете их подразделяют на виды.

Луговые земли – сельскохозяйственные земли, используемые преимущественно для возделывания луговых многолетних трав, земли, на которых создан искусственный травостой или проведены мероприятия по улучшению естественного травостоя (улучшенные луговые земли), а также покрытые естественными луговыми травостоями (естественные луговые земли).

В целях организации более эффективного использования луговых земель в процессе землеустройства они могут подразделяться на используемые для выпаса скота и используемые для сенокосения земли.

Несельскохозяйственные земли подразделяются:

- на лесные земли;
- земли под древесно-кустарниковой растительностью;
- земли под болотами;
- земли под водными объектами;
- земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями;
- земли общего пользования;
- земли под застройкой;
- нарушенные земли;
- неиспользуемые земли;
- иные земли.

Лесные земли – земли лесного фонда.

Земли под древесно-кустарниковой растительностью – земли, покрытые древесно-кустарниковой растительностью, не входящей в лесной фонд.

Земли под болотами – избыточно увлажненные земли, покрытые слоем торфа.

Земли под водными объектами – земли, занятые сосредоточением природных вод на поверхности суши (реками, ручьями, каналами, озерами и т. д.).

Земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями – земли, занятые под дорогами, просеками, прогонами, линейными сооружениями.

Земли общего пользования – земли, занятые улицами, проспектами, площадями, проездами, скверами, парками и другими общественными местами.

Земли под застройкой – земли, занятые капитальными строениями, а также земли, прилегающие к этим объектам и используемые для их обслуживания.

Нарушенные земли – земли, утратившие свою природно-историческую и хозяйственную ценность в результате вредного антропогенного воздействия и находящиеся в состоянии, исключающем их эффективное использование по основному целевому назначению.

Они дифференцируются на подвиды по причинам и способам нарушения (которые определяют возможные пути рекультивации): нарушенные при разработке месторождений полезных ископаемых и их переработке; при торфоразработках и добыче сапропелей; при ведении строительных работ.

Неиспользуемые земли – земли, не используемые в хозяйственной и иной деятельности (пески, лишенные растительности; овраги и промоины; выгоревшие торфяники; бывшие сельскохозяйственные земли, загрязненные радионуклидами; пустыри и прочие неиспользуемые земли).

Иные земли – земли, не отнесенные к вышеуказанным видам.

При необходимости в зависимости от поставленных задач виды земель могут подразделяться на подвиды и разновидности. Например, луговые земли подразделяются на улучшенные и естественные луговые земли. В естественных луговых землях могут выделяться разновидности: заболоченные естественные луговые земли, закустаренные естественные луговые земли и др.

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 определения объема их трансформации (преобразования), улучшения, охраны и размещения. При решении этих вопросов выполняют следующие требования:

- полное, рациональное и эффективное использование земель в соответствии с их природными свойствами, специализацией производства и планируемыми показателями развития его отраслей;

- соблюдение соответствующего режима использования и охраны земель на основе комплексного изучения территории и агроклиматического зонирования ее;

- создание благоприятных условий для повышения производительности труда и использования сельскохозяйственной техники;

- обеспечение минимально необходимых затрат на освоение новых земель, улучшение и охрану земель, быстрой их окупаемости.

Количественный и качественный состав земель, возможность вовлечения в сельскохозяйственный оборот несельскохозяйственных земель оказывают большое влияние на специализацию хозяйства и его производственных подразделений. С другой стороны, специализация оказывает обратное воздействие на состав и площади земель. Например, в хозяйствах, специализирующихся на производстве свинины, в структуре земель будут преобладать пахотные. Состав и соотношение земель зависят также от природных особенностей территории и системы содержания скота.

Для обоснования перспективной организации земель используются также результаты выполненных ранее подготовительных работ, особенно зонирования территории, обследования земельного участка хозяйства, анализа состояния и установления перспектив его развития.

Большое влияние на состав и площади видов земель оказывают природные особенности территории, различия отдельных массивов и участков земель, что предполагает дифференцированный подход к установлению структуры земель, их трансформации и улучшению.

Вначале анализируют границы выделенных на чертеже землеустроительного обследования агроэкологических зон, проводят их характеристику (ширина, площадь, состав земель, режим использования). Изучают другие материалы комплексного обследования земельного участка: журнал и акт полевого обследования, экспликации о составе земель на исходный год, по характеристике рельефа и степени эродированности пахотных земель, акт, ведомости трансформации и экспликации земель по проекту.

Обосновывая оптимальный состав земель, их соотношение и размещение массивов, особое внимание обращают на расширение более

ценных земель, укрупнение мелких контуров, устранение вкрапливаний и сведение однородных контуров земель в сплошные массивы, удобные для обработки. Согласно агроэкологическому зонированию устанавливают возможный режим использования земель, при этом учитывают их качество, сложность рельефа, гидрогеологические условия, территориальное расположение, а также пригодность почв под сады, пахотные, луговые земли. Одновременно предусматривают мероприятия по осушению и орошению земель, культуртехнике, рекультивации и борьбе с эрозией почв.

Установление состава и площадей земель начинают с тех их видов, которые отражают основные экономические интересы хозяйства, требуют особых природных условий или связаны с выполнением природоохранных требований (залужение, облесение и др.).

Площади земель под постоянными культурами устанавливают с учетом пожеланий землепользователей в развитии садоводства, исходя из наличия пригодных земель. Сады и ягодники размещают смежно с имеющимися массивами, ближе к населенным пунктам. Учитывают почвы, рельеф, экспозицию склона, гидрогеологические условия, компактность участков и удобство их конфигурации для внутреннего устройства. Наиболее пригодны участки с суглинистыми и супесчаными автоморфными почвами крутизной склона 3–6° южной и юго-западной экспозиций и глубиной залегания грунтовых вод 2,0–2,5 м.

Большое внимание обращают на расширение площади пахотных земель, крупность и компактность их массивов, достигаемые в результате освоения кустарников, болот, луговых и других земель.

Необходимая площадь пахотных земель складывается из планируемой площади посева технических культур, зерновых и других продовольственных культур, расчетной площади кормовых культур.

Площади луговых земель для выпаса скота определяют с учетом их наличия, потребности в зеленом корме, системы содержания скота; луговых для сенокосения – исходя из наличия пригодных для данных целей земель и потребности в сене.

С целью определения необходимой площади пахотных и луговых земель вначале рассчитывают потребность в кормах для скота. При этом используются данные о планируемом поголовье скота по бригадам, его продуктивности, валовом выходе продукции животноводства и нормы расхода кормов на получение 100 ц продукции. При расчете площадей для лошадей и скота, находящегося в личной собственности граждан, принимают данные расчетов при подготовительных работах.

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

При закреплении луговых земель для выпаса скота за фермами учитывают:

- наличие на фермах различных видов и половозрастных групп скота и их физиологические особенности, способы содержания животных (стойловое, стойлово-пастбищное и др.);
- имеющиеся в хозяйстве площади луговых земель для выпаса скота и их местоположение относительно животноводческих ферм (удаленность луговых участков от ферм и доступ к ним);
- пригодность луговых земель для пастбы различных видов скота (по качеству травостоя, условиям увлажнения, удаленности);
- принятую в хозяйстве схему зеленого конвейера, т. е. схему поступления зеленых кормов по месяцам пастбищного периода с различных видов луговых земель для выпаса скота (естественных, улучшенных, орошаемых, культурных), а также с полей севооборотов;
- условия водоснабжения луговых земель и водопоя скота.

Рекомендуется закреплять за фермами близлежащие луговые массивы. При недостаточной площади в первую очередь их закрепляют за фермами, на которых содержат породный высокопродуктивный скот, требующий по своим биологическим особенностям выгульного, пастбищного содержания.

Орошаемые культурные и улучшенные луговые земли в первую очередь выделяют для молочных ферм, комплексов.

Для ферм молодняка крупного рогатого скота на дорастивании и откорме подходят сухие естественные участки луговых земель, преимущественно чистые, незакочкаренные.

За овцеводческими фермами можно закреплять склоновые луговые земли для выпаса скота по балкам, сухие злаково-разнотравные участки с примесью бобовых, расположенные на значительном расстоянии от ферм.

Скот личной собственности обеспечивают зеленой массой за счет луговых земель, находящихся в ведении сельской администрации вблизи селений.

Для организации выпаса животных планируемое поголовье скота по фермам и видам формируют в выпасные группы: гурты (крупный рогатый скот), отары (овцы), табуны (лошади). Скот граждан комплектуют в пастбищные группы по населенным пунктам. Размер гуртов коров – 100–200 гол., молодняка крупного рогатого скота и нетелей – до 200–300, телят – по 100, отары овец – до 600–1200 гол.

Имея расчетную потребность в зеленых кормах по бригадам и видам животных, поголовье в гуртах и планируемую урожайность луговых земель, определяют необходимые площади для каждой группы скота. Закрепляют массивы луговых земель за гуртами, табунами и скотом личной собственности по населенным пунктам.

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

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

С учетом перечисленных требований при закреплении луговых земель, особенно орошаемых, нередко приходится включать в них рядом расположенные или вкрапленные участки пахотных, луговых для сенокосения и других земель. Если остаются нераспределенные (лишние) участки луговых для выпаса скота земель, их переводят в луговые для сенокосения или пахотные.

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

При расчетах пользуются данными заказа на составление проекта, объемов продукции для продажи, потребности в семенах и кормах, а также планируемой урожайностью культур и луговых земель. Вначале по хозяйству и бригадам рассчитывают выход сена и сенажа с естественных и улучшенных луговых земель. Недостающее их количество планируют производить за счет многолетних трав на пахотных землях. Определяют также выход зеленых кормов с луговых земель для выпаса скота (естественные, улучшенные и орошаемые).

При этом пользуются данными закрепления этих земель за фермами и группами скота.

Часть недостающих зеленых кормов может быть обеспечена в результате посевов промежуточных и пожнивных культур, под которые занимают до 10–15 % пахотных земель, а остальная потребность –

за счет многолетних трав. Для обоснования состава и площадей культур на зеленый корм по хозяйству и его подразделениям целесообразно разработать зеленый конвейер.

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

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

Площади под производственные центры, защитные лесные полосы, дороги и скотопрогоны устанавливаются ориентировочно по укрупненным нормативам с последующим уточнением в процессе устройства территории сельскохозяйственных земель и севооборотов.

Площади земель под облесение и гидротехнические противоэрозионные сооружения устанавливают исходя из качества земель, имеющейся необходимости защиты почв от эрозии и других потребностей.

4.3. Трансформация и улучшение земель

Переход от фактического состава земель к проектному осуществляется путем проведения трансформации. Трансформация – это перевод земель из одного вида в другой. Ее необходимо проводить в следующих направлениях:

- 1) увеличение площадей сельскохозяйственных земель, особенно пахотных, за счет пригодных, но не используемых в сельском хозяйстве;
- 2) повышение интенсивности использования земель в сельском хозяйстве, расширение площади пахотных и других высокопродуктивных земель за счет менее продуктивных;

3) ликвидация мелкой контурности и укрупнение участков для повышения производительности техники;

4) выделение участков для инженерных сооружений, дорожного и иного внутривладельческого строительства, а также для противоэрозионных и других природоохранных мероприятий;

5) уменьшение площадей пахотных земель за счет изменения характера использования участков, которые имеют низкую эффективность использования в земледелии в связи с причинами генетического характера.

Одним из важных направлений трансформации является максимальное увеличение площадей сельскохозяйственных земель. Резервом для их расширения служат выбывшие ранее из сельскохозяйственного оборота заросшие и заболоченные площади, кустарники и болота, малопродуктивные леса, расположенные среди массивов пахотных земель и не имеющие рекреационного и природоохранного значения.

При проведении трансформации определяют способ использования нарушенных земель, предоставленных ранее во временное пользование для добычи полезных ископаемых открытым или подземным способом, для геологоразведочных работ, строительных и других целей.

В первые годы после рекультивации возделывают культуры, улучшающие почву (люпин, донник, люцерну и т. д.), с захватыванием зеленой массы в качестве органического удобрения, вносят повышенные дозы удобрений. При отсутствии или недостатке плодородного слоя почвы для сельскохозяйственной рекультивации используются лессовидные и другие потенциально плодородные породы.

При освоении новых земель и включении их в сельскохозяйственный оборот особенно важно добиться расширения самых ценных земель – пахотных. Это второе из названных направлений. Резервами для их расширения являются:

1) залежные земли, до сих пор по тем или иным причинам неосвоенные;

2) сравнительно мелкие, но плодородные участки луговых и других земель, пригодных для вовлечения в севооборот, расположенные рядом с пахотными;

3) залуженные участки, на которых благодаря принятым почвозащитным мерам повышено плодородие;

4) переувлажненные участки после проведения осушительных работ;

5) плодородные земли, заросшие кустарником и мелколесьем, после проведения культуртехнических работ;

б) сведенные в более или менее крупные участки земли, высвобождающиеся в результате упорядочения приусадебного землепользования;

7) участки садов и других высокоинтенсивных плантаций с малопродуктивными и погибшими насаждениями.

Третье направление – трансформация земель, связанная с улучшением конфигурации отдельных участков, спрямлением их границ, ликвидацией мелкой контурности и раздробленности.

Для Беларуси характерны раздробленность сельскохозяйственных земель, мелкая контурность, наличие большого числа вкраплений других земель и криволинейность границ.

Основные пути устранения мелкой контурности следующие: реконструкция существующей и строительство новой мелиоративной сети с широким применением гончарного дренажа; упорядочение оросительной сети и укрупнение полевых участков; выполаживание оврагов; расчистка земель от кустарников, пней, камней; трансформация потерявших свое хозяйственное значение дорог, лесополос, каналов, мелких участков садов; проведение культуртехнических и агромелиоративных мероприятий с целью выравнивания плодородия почв.

Расширение сельскохозяйственного строительства, внедрение комплекса противоэрозионных и других природоохранных мероприятий, строительство дорог и других инженерных коммуникаций вызывают необходимость выделения для таких целей сельскохозяйственных земель (4-е направление трансформации). При этом необходимо строго соблюдать требования законодательства в области использования и охраны земель, согласно которому уменьшение площади пахотных земель, земель под постоянными культурами, а также иных высокопродуктивных земель, в том числе и перевод их в менее продуктивные, не допускается, за исключением случаев особой необходимости, предусмотренных законодательством Республики Беларусь.

Пятое направление трансформации земель связано с необходимостью оптимизации землепользования сельскохозяйственной организации и консервацией земель [6].

Для решения этой задачи РУП «Проектный институт Белгипрозем» и его дочерними унитарными предприятиями выполнена поучастковая кадастровая оценка земель, на основании которой можно установить эффективность возделывания сельскохозяйственных культур на рабочих участках и определить тем самым экономическую целесообразность использования земель. В рамках оптимизации землепользования

произведена оценка земель республики по благоприятности отдельных участков для возделывания сельскохозяйственных культур. Критерием благоприятности является величина нормативного чистого дохода на один гектар. По этому показателю все участки условно разделены на 7 групп качества [21]:

1 – наиболее благоприятные (более 236,9 у. е. нормативного чистого дохода с 1 га);

2 – благоприятные (от 158,1 до 236,9 у. е.);

3 – хорошие (от 79,0 до 158,1 у. е.);

4 – удовлетворительные (от 0,1 до 79,0 у. е.);

5 – неудовлетворительные (от 0 до -79,0 у. е.);

6 – плохие (от -79,0 до -158,1 у. е.);

7 – самые плохие (менее -158,1 у. е.).

Первые четыре группы включают участки с положительным нормативным доходом, три последние – с отрицательным. Самые плохие и плохие земли рекомендуется исключать из состава обрабатываемых земель. Чаще всего это песчаные земли, крутосклонные, мелкоконтурные и изрезанные участки. На таких землях целесообразно создавать плантации лекарственных растений, залужать их и в зависимости от местных условий планировать под облесение. При этом необходимо сохранить возможность возврата данных участков в активное земледелие.

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

Важная роль в проведении трансформации земель отводится мелиорации. В зависимости от содержания мероприятий мелиорацию подразделяют на следующие типы:

- гидротехническая (осушение, орошение, двустороннее регулирование водного режима почв);

- агролесомелиорация (защита почв от эрозии, а также мелиоративных систем и отдельных гидротехнических сооружений от вредного воздействия природных и антропогенных факторов, в том числе путем создания защитных насаждений на сельскохозяйственных землях, оврагах, балках и берегах водных объектов);

- культуртехническая (расчистка земель от древесно-кустарниковой растительности, мха и кочек, раскорчевка пней, уборка валунов и камней, первичная обработка почвы, залужение и перезалужение, агро-мелиоративные работы, в том числе организация поверхностного вод-

ного стока, включая планировку поверхности, землевание, узкозагонную вспашку, бороздование, профилирование, разуплотнение почв, глубокое безотвальное рыхление, щелевание, кротование почвы и другие агротехнические работы);

- химическая (солерегулирующие мероприятия, включая внесение минеральных удобрений и гипсование почв, а также кислоторегулирующие мероприятия – известкование почв) [21].

В практике сельскохозяйственного производства перевод земель из одного вида в другой обычно связывается с понятиями коренного и поверхностного их улучшения, окультуривания земель.

Коренное улучшение луговых земель означает комплексное воздействие на производительные свойства земельных участков посредством мелиоративных (осушение, орошение), культуртехнических (раскорчевка кустарника и мелкокося, уборка камней, срезка кочек и т. п.) и агротехнических (распашка, залужение, внесение минеральных и органических удобрений) мероприятий. В конечном счете это замена малопродуктивного естественного травостоя культурными растениями.

Поверхностное улучшение проводят на массивах луговых земель в тех случаях, когда целесообразно сохранить имеющийся ценный травостой, а распашка, боронование и дискование недопустимы (например, в поймах рек, на эрозионно опасных склонах и т. д.). При этом не исключаются работы по осушению открытой сетью каналов, а также срезка кустарников, подсев трав, внесение удобрений и другие работы при условии, что они не уничтожают естественного растительного покрова.

Система инженерно-технического обеспечения трансформации земель не может ограничиваться мелиоративными и культуртехническими работами. В частности, следует различать понятия «окультуривание земель» и «окультуривание почв» как далеко не равнозначные.

Окультуривание земель означает перевод земельных участков из естественного состояния в культурное, т. е. трансформацию естественных луговых или несельскохозяйственных земель в пахотные, культурные луговые посредством комплекса мелиоративных и агротехнических мероприятий.

Окультуривание почв – это длительный процесс накопления почвенного плодородия, который не обязательно связан с трансформацией.

Помимо организационно-хозяйственного, инженерно-технического обоснования перевод земель из одного вида в другой связан также

с решением правовых вопросов. С правовой точки зрения должны быть соблюдены следующие требования:

- общая площадь сельскохозяйственных земель в результате их трансформации не может уменьшаться;

- общая площадь культурных луговых земель по проекту не должна быть меньше, чем на год проведения землеустройства;

- целесообразность перевода каждого участка пахотных земель в менее интенсивно используемые необходимо обосновать исходя из конкретных условий производства;

- затраты на трансформацию земель должны окупаться в установленные нормативные сроки;

- трансформация земель не должна уменьшать площадь сельскохозяйственных земель, подлежащих обложению земельным налогом, а также размер земельного налога по хозяйству в целом.

Эффективность трансформации, улучшения и изменения соотношения видов 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 видов земель после трансформации и улучшения, их соответствующую урожайность и стоимость единицы продукции.

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

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

$$T = \frac{K}{\Delta d} + 0,5(t + 1), \quad (4.3)$$

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 гектар площади.

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

$$H = \frac{D \cdot 100}{C}. \quad (4.4)$$

Дополнительно анализируют, насколько проектируемое соотношение пахотных, луговых, лесных земель, а также земель под водными объектами и древесно-кустарниковой растительностью соответствует в данных условиях требованиям экологизации землепользования. Целесообразно также учитывать изменение качества сельскохозяйственных земель, характеризуя его повышением баллов бонитета почв и экономической оценки, защищенности от эрозии, укрупнением и улучшением конфигурации контуров, сокращением удаленности трудоемких, грузоемких и луговых земель от хозяйственных центров.

Исходя из вышесказанного, при проведении трансформации земель сельскохозяйственной организации:

1) на основе кадастровой оценки сельскохозяйственных земель, материалов обследований и изысканий, изучения территории хозяйства на местности устанавливают возможности интенсификации использования земель путем:

- увеличения площади пахотных земель за счет перевода в них сельскохозяйственных и несельскохозяйственных и применения различных видов мелиорации;

- укрупнения массивов пахотных земель за счет ликвидации вкрапленных кустарников, мелкоколесья, переувлажненных мест и др.;

- расширения площади луговых земель за счет несельскохозяйственных;

- коренного и поверхностного улучшения луговых земель, их осушения, орошения, проведения культуртехнических работ;

- реконструкции многолетних насаждений;

2) размещают участки садов и других многолетних насаждений;

3) на проектном плане показывают границы участков, подлежащих трансформации, коренному и поверхностному улучшению, мелиорации; массивов земель, требующих проведения осушения и орошения;

4) составляют план трансформации земель, акт и проектную экспликацию земель [21].

4.4. Размещение сельскохозяйственных земель

При выборе участков для размещения сада учитывают требования насаждений к рельефу местности, почвам, условиям увлажнения, глубине залегания грунтовых вод, а также необходимость защиты участка от действия господствующих ветров.

Наилучшим местом для посадки садов являются средние части подветренных склонов, так как на них массы холодного воздуха не задерживаются, а перемещаются в низины. Высокие элементы рельефа более подвержены сильным ветрам, низины – застою холодного воздуха и заморозкам, поэтому размещение здесь садов нежелательно, а бессточные низменности, котловины, впадины вследствие застоя воды и поздних весенних заморозков вообще непригодны под сад.

Важное значение имеет экспозиция склона. Предпочтение отдается склонам южного и юго-западного направлений как наиболее освещенным и теплым. По имеющимся рекомендациям для размещения садов наиболее приемлемы склоны крутизной 3–6°.

Почвы должны обладать плодородием и хорошо выраженной воздухопроницаемостью на глубину распространения основной массы корневой системы растений: от 3 м и более для яблони и груши, до 1 м для малины и земляники. По этой причине для размещения садов непригодны почвы с близким залеганием грунтовых вод, глеевые, глееватые заболоченные торфяные и лугово-болотные. Наиболее приемлемыми в условиях Республики Беларусь являются дерново-подзолистые автоморфные суглинистые и супесчаные почвы.

Для сохранения площади пахотных земель под сад обычно выделяют склоновые и другие малоиспользуемые в полеводстве земли, пригодные для садоводства.

Для улучшения организации производства, уменьшения транспортных расходов, украшения ландшафта сады размещают крупными массивами вблизи основных хозяйственных центров. Плодоносящие сады отзывчивы также на орошение, поэтому они должны быть расположены недалеко от водоисточников.

Вновь проектируемые сады располагают рядом с существующими, в случае пригодности прилегающих земель. При размещении плодовых, ягодных культур на некотором удалении от селений необходимо

обеспечение удобной дорожной связи с массивами этих насаждений. Выделяемые участки должны быть компактными, правильной конфигурации, что создает наилучшие условия для последующего внутреннего устройства территории и позволяет эффективнее использовать технику.

Под пахотные земли выделяют основные массивы старопашотных и освоенных земель на минеральных или торфяно-болотных почвах.

Пахотные земли используют в системе севооборотов, каждый из которых размещают в зависимости от проектных площадей посева культур, их требований к условиям произрастания, возможностей эффективного использования техники, рельефа местности, почвенного покрова, размера контуров и других условий. Земли, подверженные сильной эрозии, со сложным рельефом целесообразно использовать в почвозащитных севооборотах. Земли с переувлажненными почвами можно включать в пахотные при условии проведения на них мелиорации.

В современных условиях площадь и размещение массивов пахотных земель определяются после формирования, анализа, оценки и эколого-технологической группировки рабочих участков по благоприятности возделывания основных сельскохозяйственных культур.

Под луговые выделяют уже освоенные и вновь осваиваемые земли, более пригодные для сенокосения по составу и качеству травостоя, степени увлажнения и другим природным свойствам. К ним относят наиболее продуктивные заливные и низинные луга, удаленные участки луговых земель, влажные и сырые луга в нижней трети склона на делювиальных наносах, овражно-мелкодолинные и долинные луга, низинные болота после их осушения, также отдельные контуры, вкрапленные в пахотные земли, осваивать которые целесообразно для сенокосения.

Для организации механизированного сенокосения участки, отводимые для этих целей, должны быть пригодны для прохода техники, иметь по возможности крупный размер, правильную форму, быть чистыми от кустарника, мелколесья, пней и кочек.

В луговые земли для сенокосения также переводят вкрапленные в пахотные участки луговых земель, малодоступные для выпаса скота, а также сильноэродированные склоны, где из-за деградации почв нельзя пасти животных и требуется залужение.

В районах с развитой водной эрозией почв залужению подлежат водоподводящие ложбины (ширина залужения составляет 20–40 м);

в местах сильного техногенного и радиоактивного загрязнения – наиболее загрязненные участки, исключаемые из сельскохозяйственного использования и предназначенные для консервации, а также прибрежные полосы.

Массивы луговых земель для сенокоса должны иметь:

- спокойный рельеф, обеспечивающий сток поверхностных вод и возможность применения сеноуборочных машин;
- дерновую структурную почву с воздухопроницаемым подпочвенным слоем;
- высокорослую растительность, состоящую из злаковых и бобовых трав.

Под культурные луговые земли для выпаса сельскохозяйственных животных наиболее пригодна центральная часть поймы. Можно также использовать суходолы нормального увлажнения, пологие склоны преимущественно северных, северо-западных и западных экспозиций. Не подходят для этой цели торфяники верховых болот, слаборазложившиеся (менее чем на 25 %) торфяники переходного типа, сильно-эродированные склоны, песчаные почвы. При поливе лучшими по гранулометрическому составу считаются легкие и средние почвы, тогда как для неорошаемых луговых земель – средние и тяжелые. Грунтовые воды должны залегать не выше 0,8–1,0 м от поверхности.

При размещении луговых земель для выпаса скота учитывают и зооветеринарные требования. Так, для выпаса скота нельзя использовать земли с очагами заражения глистными и инфекционными заболеваниями, заболоченные участки. Чтобы уменьшить расстояние перегона сельскохозяйственных животных, площади скотопогонов и затраты на огораживание луговых участков, их размещают рядом с фермами, летними лагерями, кормовыми севооборотами, местами водопоя скота. Под луговые земли для выпаса сельскохозяйственных животных стремятся отводить крупные массивы, увязывая их размещение и площади с числом и размерами гуртовых участков, схемами пастбищеоборотов, их внутренним устройством.

Для повышения продуктивности луговых земель и организации их рационального использования создают орошаемые культурные участки для выпаса скота. Это позволит сократить площади посева кормовых культур в севооборотах и увеличить удельный вес зерновых, технических и других культур, значительно повысить производство молока и мяса. Такие участки размещают на близлежащих к фермам и источникам орошения пахотных землях, на чистых, высо-

копродуктивных и улучшенных луговых землях и других массивах, пригодных для орошения, загонной (порционной) пастьбы скота, проведения мероприятий по улучшению травостоя в системе пастбищеоборота. Обязательно учитывают условия орошения (тип и гранулометрический состав почв, экспозицию, длину и крутизну склонов, наличие водных источников). Форму и площадь участков согласовывают со схемами орошения используемых типов дождевальных машин и установок и их сезонной загрузкой. Желательно выделять участки компактной формы, правильной конфигурации и с прямолинейными границами. Кроме того, границы должны быть согласованы с сохраняемыми дорогами, открытыми каналами и другими устойчивыми рубежами. На выделенном массиве по возможности не должно быть подземных и наземных линий электропередач, связи и других инженерных сооружений. В качестве водных источников для орошения луговых массивов могут использоваться реки, озера, водохранилища, пруды, подземные воды.

4.5. Размещение защитных лесных полос на внесевооборотной территории

Одной из важных задач при разработке проекта внутрихозяйственного землеустройства является создание системы защитных лесных полос. С точки зрения организации и технологии проектирования защитные лесные насаждения могут быть разделены на две группы. К первой относятся те, которые проектируют в процессе организации земель: участки сплошного облесения, приовражные и прибалочные лесополосы, насаждения вокруг населенных пунктов, производственных центров, прудов, вдоль дорог и каналов. Они размещаются главным образом на пахотно-непригодных землях.

Во вторую группу входят лесонасаждения, проектируемые в процессе внутреннего устройства территории сельскохозяйственных земель: водорегулирующие и ветроломные лесные полосы, а также зеленые зонты на луговых землях для выпаса сельскохозяйственных животных.

Сплошное облесение намечают на неудобных для возможного сельскохозяйственного использования участках, подверженных сильной эрозии, когда другие мероприятия не позволяют ее приостановить, песках, крутосклонах, откосах оврагов и балок.

Приовражные и прибалочные лесополосы предотвращают образование новых и развитие имеющихся оврагов, позволяют накапливать снег на возвышенных местах, уменьшают его снос на дно оврагов и балок, уменьшают поверхностный сток в связи с его переводом во внутрпочвенный, повышают увлажнение склонов оврагов и балок.

Такие лесополосы размещают в основном параллельно горизонталям и по конструкции проектируют многоярусными, с большим количеством кустарника (40–50 %), шириной 12,5–21 м.

Если овраг действующий (вторая или третья стадия развития оврага), полосы размещаются от бровки оврага на расстоянии угла естественного откоса, при 4–5-й стадиях – на расстоянии 3–5 м от бровки оврага.

Защитные насаждения вокруг селений, производственных центров и летних лагерей создают для защиты их от ветров, пыли, снежных заносов, распространения нежелательных запахов и отдыха населения. Их размещают зеленым кольцом шириной 20–30 м. По конструкции такие лесополосы должны быть непродуваемыми в нижней части и частично продуваемыми (50–60 %) в верхней.

Лесополосы вокруг прудов, по берегам рек и каналов предназначены для защиты их от заиления, загрязнения, а также защиты берегов от размывов. Различают посадки:

- берегоукрепляющие и противоэрозионные;
- по мокрому откосу и за сухим откосом;
- для защиты от волнобоя;
- для защиты от заболачивания балки, в которой размещается водоем;
- вдоль каналов, размещаемые с одной стороны канала, чтобы не усложнять использование техники при их очистке (ширина – 3–6 м).

При создании лесополос для улучшения экологии в хозяйствах используют нектароносные и богатые пыльцой породы деревьев: липу, клен, боярышник, рябину. Для укрытия животных, гнездования птиц, получения диких плодов и ягод подходят дуб, осина, дикая яблоня, малина и т. д.

Контрольные вопросы

1. Приведите понятие агроэкологического зонирования территории сельскохозяйственной организации и причины, вызывающие необходимость его выполнения.

2. Перечислите зоны, устанавливаемые в процессе агроэкологического зонирования территории, и их ширину.

3. Дайте определение видам земель и перечислите все виды согласно Кодексу Республики Беларусь о земле.

4. Назовите основные направления трансформации земель в Республике Беларусь.

5. Перечислите требования к размещению массивов пахотных земель.

6. Назовите виды защитных лесных полос на внесевооборотной территории и их ширину.

7. Приведите требования к размещению массивов луговых земель для выпаса сельскохозяйственных животных.

8. Какие бывают виды улучшения земель?

9. Приведите показатели, характеризующие эффективность проведения трансформации земель, и опишите методику их расчета.

10. Перечислите требования к размещению на территории сельскохозяйственной организации садов.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕВОБОРОТОВ

5.1. Формы, типы и виды севооборотов

Практика показывает, что организацию сельскохозяйственного производства и территории на основе обоснованных систем земледелия необходимо начинать с введения и освоения севооборотов, установления строгого чередования культур с учетом природных и экономических условий конкретного хозяйства, особенностей каждого участка пахотных земель. Севообороты способствуют повышению эффективности использования земли, сельскохозяйственной техники, трудовых и материально-денежных ресурсов.

Территория сельскохозяйственных организаций неоднородна по природным свойствам (плодородию, конфигурации, удаленности от хозяйственных центров и т. д.). Вместе с тем на пахотных землях возделываются сельскохозяйственные культуры, различающиеся по требованиям к условиям произрастания и технологии возделывания. Это обуславливает необходимость введения в каждом хозяйстве индивидуальных севооборотов с различным составом и чередованием культур.

Системой севооборотов называется совокупность севооборотов хозяйства, представляющая собой различное сочетание их типов, видов, количества, размеров и размещения, различающихся по хозяйственно-

му назначению, технологиям возделывания культур и требованиям к условиям их произрастания. На основе системы севооборотов намечаются системы удобрений, защиты растений, обработки почв, определяется комплекс необходимой техники и затраты материальных средств и труда.

При проектировании севооборотов необходимо выполнять следующие требования:

- в основу разработки севооборотов должна быть положена научно обоснованная структура посевных площадей, обеспечивающая выполнение плана продажи продукции государству, культуры наилучшими предшественниками, удовлетворяющая потребность скота в кормах, растениеводства – в семенах;

- по площади и числу севообороты должны быть увязаны с размерами и размещением производственных подразделений и хозяйственных центров, что позволит ликвидировать обезличку в использовании земли, повысить заинтересованность коллективов в повышении эффективности ее использования;

- по размерам и конфигурации севообороты и поля в них по возможности должны обеспечивать высокопроизводительное использование техники, применение прогрессивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур;

- по составу, чередованию и размещению культур на территории севообороты должны способствовать повышению плодородия почв, росту урожайности сельскохозяйственных культур.

Севооборот – научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур во времени и в пространстве или только во времени.

Выделяют две формы севооборотов: с чередованием сельскохозяйственных культур по полям и годам и только годам в границах эколого-технологически однородных рабочих участков.

Севообороты подразделяются на три типа: полевые, кормовые и специальные.

Полевыми называются севообороты, в которых более половины посевной площади занимают зерновые, технические и другие продовольственные культуры. В зависимости от соотношения культур, неодинаковых по биологии, агротехнике, отношению к предшественникам, полевые севообороты можно разделить на следующие виды: зернопаровые, зерно-пропашные, зерно-травяные, травяно-пропашные, зерно-травяно-пропашные, сидеральные, зерно-паро-пропашные, пропашные.

Кормовыми называются севообороты, в которых более половины площади занимают кормовые культуры. В зависимости от местоположения и состава культур они подразделяются на прифермские, прилагерные и сенокосно-пастбищные. В первых преобладают корнеплоды и силосные культуры, во вторых – травы.

Специальные севообороты предназначены для возделывания культур, требующих специальных условий произрастания и агротехники. Выделяют следующие виды данных севооборотов: льняные, свекловичные, картофельные, овощные, табачные, семеноводческие, по производству лекарственных растений.

Почвозащитные севообороты могут быть отнесены и к полевым, и к кормовым, и к специальным в равной степени.

На выбор типов и видов севооборотов оказывают влияние следующие условия:

- специализация хозяйства и структура посевных площадей;
- тип и гранулометрический состав почв, степень их эродированности и увлажнения, удаленность пахотных массивов от хозяйственных центров;
- размещение производственных центров;
- доля луговых земель в общей площади сельскохозяйственных, тип содержания и кормления скота;
- условия расселения.

5.2. Определение количества и размеров севооборотов

На установление числа и площадей севооборотов оказывают влияние следующие факторы:

- организационно-производственная структура хозяйства, количество, размеры и размещение производственных подразделений;
- количество и размещение на территории хозяйственных центров;
- площади земель и пространственные условия хозяйства.

В целях ликвидации обезлички в использовании земель, повышения заинтересованности трудовых коллективов в конечных результатах своего труда каждый севооборот закрепляется за отдельной бригадой. Допускается, когда несколько севооборотов, например полевой и почвозащитный, закрепляются за одной бригадой.

Площади севооборотов могут определяться следующими способами:

- исходя из площади пахотных земель, закрепленных за производственным подразделением оптимального размера;

- на основании площади посева ведущей культуры и ее рекомендуемой доли в севообороте;

- с учетом оптимального размера поля и числа полей в рекомендуемой к освоению схеме севооборота.

В первом случае размер севооборота (P , га) определяют по формуле

$$P = NP_o, \quad (5.1)$$

где N – количество механизаторов, чел.;

P_o – оптимальный размер пахотных земель для обработки одним механизатором, га.

Например, если в бригаде 7 механизаторов и нагрузка на каждого составляет по зерно-паровому севообороту 100 га, то площадь севооборота равна 700 га.

При использовании второго способа считается, что в общей сумме затрат времени и средств на зерновые севообороты уборка занимает значительную долю. Поэтому уборочная площадь зерновых должна обеспечивать наилучшие условия для работы машин. Уборочная площадь зерновых ($P_{уб}$, га) определяется по формуле

$$P_{уб} = nDW_{дн}, \quad (5.2)$$

где n – количество агрегатов;

D – оптимальные сроки уборки, дн.;

$W_{дн}$ – дневная выработка агрегата на уборке, га.

Тогда общая площадь севооборота (P , га) устанавливается по формуле

$$P = \frac{100P_{уб}}{L}, \quad (5.3)$$

где L – доля зерновых культур в севообороте, %.

Например, производительность комбайна «Колос» составляет 9–12 га в день, оптимальные сроки уборки – 8–12 дней, число комбайнов – 4. При доле зерновых культур в севообороте 60 % площадь его составит от 480 до 960 га ($9 \cdot 8 \cdot 4 / 0,6 = 480$; $12 \cdot 12 \cdot 4 / 0,6 = 960$).

В третьем случае размер севооборота определяется по формуле

$$P = KP_{опт}, \quad (5.4)$$

где K – количество полей в севообороте;

$P_{опт}$ – оптимальный размер поля, га.

Набор полевых культур в севообороте влияет на число полей и продолжительность его ротации. Длинная ротация (8–9 полей) свойственна севооборотам, в которых посевы зерновых культур чередуются с травами и пропашными. Для пропашных севооборотов характерна 6–7-летняя ротация, зерно-паровых и специальных – 3–4-летняя.

Во избежание встречных переходов и переездов к месту работы и обратно количество полевых севооборотов увязывают с числом и размещением населенных пунктов.

В случае если хозяйственные центры производственных подразделений расположены на окраине их вытянутых земельных массивов, целесообразно введение нескольких полевых севооборотов с расположением на близлежащих к хозяйственному центру землях наиболее трудоемких и малотранспортабельных культур.

В условиях мелкой контурности и пестроты почвенного покрова очень крупные севообороты не позволяют выдерживать агротехнические требования возделывания культур, усложняют руководство и организацию полевых работ. В этом случае предусматривается чередование культур только во времени.

В условиях экологизации землепользования количество и площади севооборотов устанавливаются с учетом количества и площадей эколого-технологических групп, определенных на основе формирования рабочих участков, их анализа и оценки по благоприятности для возделывания основных сельскохозяйственных культур.

Во всех случаях состав сельскохозяйственных культур в севооборотах, их количество и размещение необходимо увязывать с качеством почв хозяйства и их размещением на территории. При достаточной площади земель, различающихся по плодородию, и их компактном расположении вводят отдельные севообороты с различающимся составом культур.

5.3. Размещение севооборотов и внесевооборотных участков

Размещение полевых севооборотов. В целях высокопроизводительного использования техники, роста производительности труда, повышения урожайности сельскохозяйственных культур под полевые севообороты в первую очередь отводят крупные массивы пахотных земель со сравнительно небольшими уклонами (до 3°), компактные, правильной конфигурации, с однородным почвенным покровом. Их площади составляют 400–500 га. В хозяйстве чаще всего вводят

несколько полевых севооборотов, закрепляя каждый из них за отдельной бригадой. Большинство этих севооборотов не параллельны, т. е. имеют неодинаковый состав и чередование культур. На территории хозяйства могут иметься крупные пахотные массивы с различными почвами. В этом случае на почвах суглинистого механического состава вводят севообороты с составом культур, более требовательных к плодородию почв (лен, клевер, кукуруза и др.), на супесчаных и песчаных почвах – с зерновыми и другими менее требовательными культурами.

Для севооборотов с картофелем лучшими считаются почвы легкого механического состава, обладающие хорошей воздухопроницаемостью, а также осушенные торфяники и освоённые пойменные земли. В связи с большой трудоемкостью возделывания картофеля, его отзывчивостью на органические удобрения и полив такие севообороты размещают по возможности вблизи населенных пунктов, животноводческих ферм, картофелехранилищ. Как показывает практика, оптимальная площадь посева картофеля в севообороте для применения комплекса машин на основных технологических операциях составляет 100–200 га.

Под севообороты с наличием сахарной свеклы выбирают хорошо удобренные пахотные массивы, отличающиеся высоким плодородием, благоприятным тепловым режимом, с отсутствием эрозионных процессов. По рельефу местности наиболее пригодны земли с крутизной склона до 3° южной и западной экспозиций. Не рекомендуется использовать участки с почвами песчаного и тяжелого механического состава, избыточно увлажненными. Учитывая отзывчивость сахарной свеклы на органические и минеральные удобрения, наличие значительного количества побочной продукции (ботвы), идущей на корм скоту, большую трудо- и грузоемкость производства свеклы, севообороты с ее наличием следует размещать вблизи населенных пунктов, животноводческих ферм и транспортных магистралей. Оптимальная площадь свеклы в севообороте для применения комплекса машин по ее возделыванию – 100–250 га.

Для выращивания льна лучшими считаются семи-, восьми- и девятипольные полевые севообороты с одним полем льна и двумя полями многолетних трав. В связи с опасностью поражения вредителями и болезнями посевы льна-долгунца возвращают на прежнее место не ранее чем через 7–8 лет, а в условиях применения средств защиты растений – 4–6 лет. Для его возделывания пригодны хорошо окульту-

ренные дерново-подзолистые почвы средне- и легкосуглинистого механического состава, нормального увлажнения, со слабой кислотностью. Для более эффективной работы машин и рациональной организации труда в площади севооборота лен должен занимать до 110 га. Большая трудоемкость возделывания льна требует размещения полевых севооборотов с его наличием вблизи хозяйственных центров и магистральных дорог.

Размещение кормовых севооборотов. Кормовые севообороты вводят в целях сокращения затрат на транспортировку сочных кормов на фермы и использования их в летний период непосредственно в поле. Их проектируют с учетом потребности скота в кормах, принятой системы и типа кормления животных, наличия луговых земель. При небольшой удаленности полей севооборота от ферм (1–2 км) эффективность кормовых севооборотов резко снижается. В этом случае вводят один полевой севооборот с размещением кормовых культур на ближайших к ферме полях.

В хозяйствах, специализирующихся на откорме крупного рогатого скота, проектирование кормовых севооборотов необходимо для выращивания трав на зеленый корм, сенаж и силос, а также производства грубых и концентрированных кормов.

Кормовые севообороты делятся на прифермские, прилагерные и сенокосно-пастбищные.

Прифермские обычно проектируют 5–8-польными общей площадью 300–400 га. Они должны быть максимально насыщены высокоурожайными, дающими малотранспортабельную продукцию и требующими внесения большого количества органических удобрений культурами (кукуруза, кормовые корнеплоды и др.). Такие севообороты лучше размещать на плодородных дерново-подзолистых почвах суглинистого и супесчаного механического состава.

Прилагерные кормовые севообороты размещают вблизи летних лагерей и используют для производства зеленых кормов и другой подкормки в период скудного травостоя на луговых землях для выпаса скота. Для этих целей используют вкрапленные в луговые массивы небольшие участки пахотных земель, а также пахотные земли, примыкающие к летним лагерям.

Сенокосно-пастбищные севообороты применяют для производства сена, сенажа, травяной муки, зеленого корма. В таких севооборотах до 85 % площади могут занимать многолетние травы, остальную площадь – однолетние травы и силосные культуры. Количество полей

в них зависит от почвенных условий и состава травосмесей, который подбирается с учетом типов почв. На дерново-подзолистых автоморфных почвах проектируют 5–6-польные сенокосно-пастбищные севообороты, на дерново-глеевых – 7–8-польные.

Размещение специальных севооборотов. Площади овощных севооборотов и их количество определяются специализацией хозяйства и наличием почв, пригодных для их размещения. Овощные культуры очень требовательны к плодородию почв, отзывчивы на органические удобрения, трудо- и грузоемки. Поэтому их размещают на хорошо окультуренных рыхлых почвах легкого и среднего механического состава с большим содержанием гумуса. Под овощные севообороты отводят участки вблизи хозяйственных центров, магистральных дорог, водоемов и животноводческих ферм (снижение затрат на доставку навоза на поля).

Наиболее пригодными для овощеводства являются поймы рек, имеющие глубокий слой рыхлых высокопродуктивных почв, а также освоенные низинные болота с глубоким слоем осушенных торфяно-болотных почв. Выделяемые пахотные массивы должны иметь небольшой уклон для спокойного стока поверхностных вод, эффективно-го использования техники и предотвращения развития эрозионных процессов в связи с большим количеством обработок овощных культур. Наиболее приемлемы склоны южной и юго-западной экспозиций.

Для выращивания ранних теплолюбивых культур (томаты, огурцы, перцы и др.) проектируют овощные севообороты короткой ротации (4–5-польные) со средней площадью поля 10–20 га, для возделывания холодостойких культур (корнеплоды, лук, капуста и др.) – 6–8-польные со средней площадью поля 60–100 га.

Картофельные севообороты размещают на возвышенных участках с супесчаными и суглинистыми почвами. Семеноводческие севообороты вводят в специализированных хозяйствах и на опытных станциях учхозов. Севообороты, включающие посевы лекарственных трав, имеют небольшие площади и требуют больших затрат ручного труда, поэтому их размещают на расстоянии 1–2 км от хозяйственных центров.

Почвозащитные севообороты проектируются на средне- и сильно-эродированных землях. В таких севооборотах ограничивают возделывание пропашных культур, а на сильноэродированных землях исключают вообще. До 80 % площади почвозащитных севооборотов занимают многолетние и однолетние травы.

Проектирование внесевооборотных участков. Не включенные в севообороты участки пахотных земель являются внесевооборотными. В ряде хозяйств их используют для длительного (5 лет и более) или бессменного посева сельскохозяйственных культур.

К внесевооборотным участкам относятся:

- пахотные участки длительного или постоянного залужения, небольшие по площади, вкрапленные в другие земли, удаленные на значительные расстояния от основных пахотных массивов и отличающиеся от них почвенными или другими условиями;

- бессменные посевы кукурузы и некоторых других культур;

- участки, используемые для конвейера зеленых кормов при фермах.

Основное назначение внесевооборотных участков – получение высококачественного дешевого корма. В связи с этим их размещают вблизи животноводческих ферм, силосных траншей, пунктов приготовления и хранения кормов.

При возделывании кукурузы на одном месте 4–5 лет на хорошо окультуренных плодородных почвах при условии применения гербицидов для борьбы с сорняками ее урожайность значительно повышается, сокращаются затраты на перевозку грузов и потери при перевозке продукции. Однако кукуруза является хорошим предшественником для зерновых, технических и других культур, поэтому ее посевы нежелательно полностью исключать из полевых и кормовых севооборотов.

Нередко рядом с фермами выделяют участки пахотных земель площадью от 40 до 100 га под залужение на 5 лет и более. Это имеет место в хозяйствах с большой распаханностью земель и низкой обеспеченностью луговыми землями. Их используют для пастбы скота, приготовления травяной муки, других целей. Посев трав на данных участках ведут в разные сроки с целью обеспечения равномерного поступления зеленой массы. Однако их целесообразно периодически включать в севооборот, так как травы являются хорошими предшественниками для большинства других сельскохозяйственных культур.

Необходимость выделения внесевооборотных участков нередко вызвана природными условиями хозяйства (почвами, рельефом местности, размещением пахотных массивов и др.). Например, крупные участки сильноэродированных земель включают в почвозащитный севооборот, а мелкие с песчаными почвами, размещенные рассредоточенно, оставляют вне севооборота.

5.4. Формирование рабочих участков, их характеристика и оценка

Первичными территориальными единицами для учета, сравнительной оценки и организации рационального использования сельскохозяйственных земель являются эколого-технологические рабочие участки.

Рабочий участок – отдельно обрабатываемый участок пахотных земель, обладающий относительно однородными почвенными и технологическими свойствами, позволяющими возделывать в его границах одну сельскохозяйственную культуру без значительной дифференциации технологии.

Предварительное формирование рабочих участков проводят в процессе подготовительных работ с учетом сведений о типе и гранулометрическом составе почв, степени окультуренности, эродированности, радиоактивного загрязнения, характере водно-воздушного режима, рельефа местности, площади контуров и других факторов.

Площадь рабочих участков должна быть не менее 3 га. В качестве исходной территориальной единицы для их формирования принимается топографический контур. Рабочие участки можно формировать из нескольких смежных или близко расположенных контуров, однородных по почвенным, технологическим свойствам и природоохранным ограничениям. Возможно проектирование рабочих участков путем деления крупных топографических контуров в случае их неоднородности при условии, что их площадь будет соизмерима с площадью посева наиболее ценных и требовательных культур в производственном подразделении.

При формировании рабочих участков используется обновленный плано-картографический материал, почвенная карта, результаты кадастровой оценки земель, материалы технической инвентаризации мелиорированных земель, результаты агроэкологического зонирования территории хозяйства и др. При наличии локальной земельно-информационной системы (ЗИС) в цифровом виде могут быть использованы также [21]:

- границы и атрибутивная информация о пахотных, улучшенных луговых землях, землях под постоянными культурами (слой «Земельное покрытие» (Land));

- границы и атрибутивная информация о мелиорированных землях (слой «Мелиоративное состояние земель» (Melio));

- границы и атрибутивная информация о почвенном покрове (слой «Почвы» (Soil));

- границы и атрибутивная информация об ограничениях в использовании земель (слой «Ограничения использования» (Serv));

- границы и атрибутивная информация об объектах, расположенных на рабочих участках (слои «Коммуникации» (Comm), «Вне-масштабные объекты и символы» (Obj), «Аннотации» (Text)).

Могут использоваться также агрохимические карты в цифровом виде.

Рабочие участки с применением геоинформационных систем (ГИС) формируются в результате проведения оверлейных операций между различными слоями. При этом необходимо следить, чтобы полученные в результате пространственных операций рабочие участки соответствовали вышеперечисленным требованиям.

По сформированным рабочим участкам устанавливают основные экологические и технологические показатели: тип и гранулометрический состав почв, степень их каменистости и эродированности, длина гона, угол склона, конфигурация, удаленность от хозяйственного центра.

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

Для характеристики степени завалуненности рабочих участков применяется следующая градация ($\text{м}^3/\text{га}$):

I – завалуненность отсутствует	менее 5
II – слабая	5–15
III – средняя	15–25
IV – сильная	25–40
V – очень сильная	более 40

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

Длину рабочего гона в прямоугольных полях определяют путем измерения на плане. В полях непрямоугольной, сложной конфигурации, а также при наличии вкрапленных контуров длину гона устанавливают с помощью линейной палетки. Палетку накладывают на план таким образом, чтобы крайние границы участка находились по возможности на середине расстояния между смежными линиями палетки по возможности на середине расстояния между двумя смежными ли-

ниями палетки. Аналогичное требование предъявляется по отношению и 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 формуле

$$L = \frac{1000P}{2n}, \quad (5.5)$$

где L – средняя длина гона на участке, м;

P – площадь участка, га;

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

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

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

Для оценки местоположения рабочих участков по плану землепользования измеряют расстояния от них до центров производственных подразделений по дорогам, обеспечивающим наиболее удобную связь. Общее расстояние исчисляется как эквивалентное (R_s , км), учитывающее количество транспортных путей, по формуле

$$R_s = \sum_{l=1}^n r_l k_l, \quad (5.6)$$

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 дорог – 1,5; гравийных, булыжных дорог – 1,2; асфальтобетонных, бетонных дорог – 1,0.

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

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

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

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

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 – 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.

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

По каждой группе участков приводят состав сельскохозяйственных культур, которые могут на них возделываться.

Данные эколого-технологической группировки используются для обоснования системы севооборотов, т. е. по каждой группе участков вводится отдельный севооборот или предусматривается размещение посевов по годам.

По результатам разработки данной составной части проекта внутрихозяйственного землеустройства создается информационная база данных земельных ресурсов хозяйства. Она представляет собой комплексную характеристику участков обрабатываемых земель и предназначается для решения с помощью ПЭВМ практических вопросов управления сельскохозяйственным производством. В содержание ком-

плексной характеристики участков обрабатываемых земель входят следующие показатели [21]:

- нормативная урожайность сельскохозяйственных культур;
- нормативные затраты на выполнение полевых механизированных работ при возделывании сельскохозяйственных культур;
- нормативная себестоимость единицы продукции;
- нормативный чистый доход с единицы площади;
- оптимальное размещение посевов сельскохозяйственных культур с учетом качества земель, благоприятности предшественников и фитосанитарных условий.

Материалы информационной базы данных включают пояснительную записку с приложениями, ведомость «Комплексная характеристика участков обрабатываемых сельскохозяйственных земель» и диспетчерскую карту.

На диспетчерской карте отражают границы, номера и площади рабочих участков и видов образующих их земель, сетку квадратов для упрощения поиска их местоположения.

Ведомость «Комплексная характеристика участков обрабатываемых сельскохозяйственных земель» содержит информацию об участках, которые по проекту внутрихозяйственного землеустройства планируется использовать как пахотные и улучшенные луговые. Приводимая информация делится на четыре блока.

В первом блоке записываются: номер рабочего участка; код его местоположения на диспетчерской карте; код проектируемого использования обрабатываемых земель (севообороты с первоочередным внедрением интенсивных технологий, улучшенные луговые земли, передача другим сельскохозяйственным организациям в порядке межхозяйственного землеустройства, перевод в несельскохозяйственные земли для использования для залесения (лесополосы)); код видов земель на проектируемом земельном участке (табл. 5.1); номер территориального производственного подразделения; площадь участка, в том числе осушенная часть; почвенная характеристика земельных участков с отображением площадей основных почвенных разновидностей; оптимальные и фактические значения агрохимических показателей (кислотность, содержание подвижного фосфора, обменного калия, гумуса), индекс окультуренности; баллы плодородия почв под основные сельскохозяйственные культуры, общая оценка плодородия в виде средневзвешенного балла почв по культурам исходя из средне-

республиканской структуры посевных площадей, принятой для расчета показателей общей оценки при кадастровой оценке земель.

В табл. 5.1 приведен пример кодирования видов сельскохозяйственных земель [21].

Таблица 5.1. Кодирование видов земель

Вид земель	Код
1. Пахотные земли	11000
2. Пахотные земли, закрытый грунт	11100
3. Земли, используемые под постоянные культуры	12000
4. Сады	12100
5. Ягодники	12300
6. Плодопитомники	12400
7. Хмельники	12500
8. Залежь	13000
9. Луговые земли для сенокосения заливные улучшенные	14110
10. Луговые земли для сенокосения суходольные улучшенные	14210
11. Луговые земли для выпаса сельскохозяйственных животных культурные	15070
12. Луговые земли для выпаса сельскохозяйственных животных культурные на бывших пахотных	15071
13. Луговые земли для выпаса сельскохозяйственных животных суходольные улучшенные	15210

Второй блок включает: рабочую длину гона в направлении основной (70 % всех работ) и поперечной обработки (30 %); удельное сопротивление почв; обобщенные поправочные коэффициенты к сменным нормам выработки на пахотные и непашотные работы, учитывающие в совокупности влияние рельефа местности, наличие переувлажненных, песчаных и супесчаных почв; фактическое и сопоставимое (с учетом качества дорожного покрытия) расстояние (км) от земельных участков до центральной усадьбы сельскохозяйственной организации и хозяйственного центра производственного подразделения; индексы затрат на полевые работы по отношению к оптимальным (эталонным) условиям.

В третьем блоке содержится информация об индексах транспортных затрат по отношению к оптимальным (эталонным) условиям и ограничениях в использовании рабочих участков.

В четвертом блоке отображается размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам [21].

5.5. Экономическая оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам

При наличии материалов кадастровой оценки земель группировку рабочих участков производят по величине чистого дохода при возделывании на них различных сельскохозяйственных 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 (при этом не учитываются затраты, не зависящие от пространственного размещения посевов, технологических свойств и плодородия почв).

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

$$D_{ij} = \frac{Y_{ix} k_{pi} B_{ix} C_i (1 - d_{ij} k_i)}{B_{ij}} - T_{nij} - T_{rij} - T_{lij} - T_{tij} - B_{вrij} - T_{hij}, \quad (5.7)$$

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

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

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

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;

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

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

T_{rij} , T_{lij} , T_{tij} – транспортные расходы на перевозку грузов, людей и перегоны техники при возделывании одного гектара

i -й сельскохозяйственной культуры на j -м рабочем участке, руб/га;

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

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

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

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

$$B_{ix} = \frac{\sum B_{ij} P_j}{\sum P_j}, \quad (5.8)$$

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

$$d_{ij} = q + \frac{2bn_b(1-q)}{L_j}, \quad (5.9)$$

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

$$d_{\text{я}pj} = 0,37 + \frac{40,8}{L_j}; \quad (5.10)$$

для озимых зерновых

$$d_{\text{оз}j} = 0,363 + \frac{40}{L_j}; \quad (5.11)$$

для льна

$$d_{\text{л}j} = 0,233 + \frac{49,7}{L_j}, \quad (5.12)$$

где L_j – то же, что в формуле (5.9).

Составляющие формулы для определения величины условного дохода могут быть представлены в денежном или энергетическом выражениях. Формулы для расчета показателей затрат на внутриполевые работы, транспортных расходов на перевозку грузов, людей, перегоны техники, непроизводительно потерянного времени на переезды и переходы работников, а также затрат на поддержание бездефицитного баланса гумуса в денежном исчислении приведены ниже.

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

$$T_{nij} = a + \frac{b}{L_j}, \quad (5.13)$$

где a , b – расчетные коэффициенты;

L_j – то же, что в формуле (5.9).

Транспортные расходы на внутрихозяйственные перевозки грузов рассчитывают по формулам:

$$T_r = (a''R + b'')Q; \quad (5.14)$$

$$T_r = QRC_1, \quad (5.15)$$

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

R – средневзвешенное расстояние перевозки грузов, км;
 Q – объем перевозимых грузов в пересчете на грузы первого класса, т;
 C_1 – стоимость одного тонно-километра грузоперевозок, руб.
 Транспортные затраты на перевозку людей определяют по формуле

$$T_{лиj} = \frac{F_i n_1 B (a_2 R_j + b_2)}{E \alpha \gamma}, \quad (5.16)$$

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

n_1 – количество переездов работников в день;

B – грузоподъемность автомобиля, т;

a_2, b_2 – расчетные коэффициенты;

R_j – расстояние грузоперевозок от j -го рабочего участка до хозяйственного центра, км;

E – коэффициент использования вместимости автомобиля;

α – коэффициент использования пробега автомобиля;

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

Расходы на холостые перегоны техники определяют по формуле

$$T_{т.п} = \frac{P Q_m n' R C'}{W K_c}, \quad (5.17)$$

где P – площадь сельскохозяйственных земель, га;

Q_m – объем механизированных работ, выполняемых на 1 га сельскохозяйственных земель, усл. эт. га;

n' – количество переездов агрегатов за смену;

R – средневзвешенное расстояние перегонов техники, км;

C' – затраты на 1 км переезда агрегата, руб.;

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

K_c – коэффициент сменности работы агрегатов.

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

$$B_{вpij} = F_i n C'' \left(\frac{R_j}{v} + t \right), \quad (5.18)$$

где F_i, R_j – то же, что и в формуле (5.16);

n – количество переездов работников в день;

C'' – стоимость 1 чел.-ч работы, руб.;

v – средняя скорость передвижения автомобиля, км/ч;

t – время, затраченное на переходы, переезды, посадку и высадку людей, ч.

Затраты на поддержание бездефицитного баланса гумуса определяют по формуле

$$T_{hij} = (a_3 + b_3 R_j) Z_{ij} + c_2 Z_{ij}, \quad (5.19)$$

где a_3, b_3 – расчетные коэффициенты;

R_j – то же, что и в формуле (5.16);

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.

Объем грузоперевозок устанавливается по формуле

$$Q_{ij} = Y_{ij} k_n + Q_{yi}, \quad (5.20)$$

где Y_{ij} – урожайность i -й сельскохозяйственной культуры на j -м рабочем участке, т/га;

k_n – коэффициент перевода к грузам 1-го класса;

Q_{yi} – масса удобрений, вносимых под i -ю сельскохозяйственную культуру, т/га.

По результатам расчетов получают матрицу, которая представляет собой таблицу с величиной экономического эффекта от возделывания основных сельскохозяйственных культур на рабочих участках. Она является основой для обоснования системы севооборотов или ежегодного размещения посевов по рабочим участкам.

5.6. Установление энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам

При отсутствии материалов кадастровой оценки земель оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур при различном их территориальном размещении может осуществляться на основе энергетического подхода. В качестве измерителя энергоёмкости 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}_3) и определяется по формуле

$$D_{ij} = \mathcal{E}_y - \mathcal{E}_3, \quad (5.21)$$

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

- для озимых зерновых

$$\mathcal{E}_{озз} = 8574 + 650h + 151z - 3,53l + 285r + 38,5g + 6,6f, \quad (5.22)$$

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

h – угол склона, град;

z – степень изрезанности полей препятствиями, %;

l – длина гона, м;

r – класс сложности конфигурации;

g – удельное сопротивление почв, кПа;

f – каменистость, м³/га;

- для яровых зерновых

$$\mathcal{E}_{ярз} = 7704 + 582h + 135z - 3,17l + 261r + 34,2g + 5,4f; \quad (5.23)$$

- для картофеля

$$\mathcal{E}_{кз} = 14142 + 1069h + 248z - 5,81l + 479r + 62,8g + 9,9f; \quad (5.24)$$

- для льна

$$\mathcal{E}_{лз} = 6836 + 517h + 120z - 2,82l + 232r + 30,5g + 4,8f; \quad (5.25)$$

- для корнеплодов

$$\mathcal{E}_{крз} = 11482 + 868h + 202z - 4,72l + 389r + 51,0g + 8,0f; \quad (5.26)$$

- для кукурузы

$$\mathcal{E}_{\text{кк}j} = 8460 + 409h + 162z - 3,51l + 243r + 41,0g + 3,1f; \quad (5.27)$$

- для однолетних трав

$$\mathcal{E}_{\text{од}j} = 5608 + 424h + 98z - 2,3l + 190r + 24,9g + 3,9f; \quad (5.28)$$

- для многолетних трав

$$\mathcal{E}_{\text{мн}j} = 6651 + 503h + 117z - 2,73l + 225r + 29,5g + 4,6f. \quad (5.29)$$

Энергетические затраты на транспортные работы по перевозке грузов ($\mathcal{E}_{\text{г}ij}$), перевозке людей ($\mathcal{E}_{\text{л}ij}$), на перегоны техники ($\mathcal{E}_{\text{т}ij}$) слагаются из затрат топлива (прямые энергозатраты) и амортизации энергоемкости транспортных средств (овеществленные затраты). Рабочие формулы для расчета энергетических затрат имеют следующий вид:

$$\mathcal{E}_{\text{г}ij} = 20Q_{ij}R_j; \quad (5.30)$$

$$\mathcal{E}_{\text{л}ij} = 10F_iR_j; \quad (5.31)$$

$$\mathcal{E}_{\text{т}ij} = 6,7V_iR_j, \quad (5.32)$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{вп}ij} = F_i(0,03R_j + 0,2), \quad (5.33)$$

где F_i , R_j – то же, что и в формуле (5.31).

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, равного 0,4 МДж на 1 кг удобрений.

Так как потери 1 ц гумуса компенсируются 12,5 ц подстилочного навоза, рабочая формула для расчета энергозатрат на поддержание бездефицитного баланса гумуса будет выглядеть следующим образом:

$$\mathcal{E}_{nij} = (22 + 7,6R_j)Z_{ij} + 400Z_{ij}, \quad (5.34)$$

где R_j – то же, что и в формуле (5.31);

Z_{ij} – то же, что и в формуле (5.19).

Значение величины Z_{ij} определяется по формуле

$$Z_{ij} = 1,25(b'_i x_i - a'_i)k_j, \quad (5.35)$$

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

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

k_j – поправочный коэффициент на гранулометрический состав почвы.

Значения коэффициентов a'_i и b'_i соответственно составят: для озимых – 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 и многолетние травы, растительные остатки которых позволяют не только компенсировать вынос гумуса, но и ведут к его накоплению, формула (5.34) примет вид

$$\mathcal{E}_{nij} = (22 + 7,6R_j)Z_{ij} + 400(b'_i x_i - a'_i + b'_T x_T - a'_T)k_j, \quad (5.36)$$

где b'_T, a'_T – эмпирические коэффициенты для трав;

b'_i, x_i, a'_i, k_j – то же, что и в формуле (5.35);

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

Подготовка исходных данных для расчета энергетической эффективности с использованием приведенных выше формул включает установление показателей урожайности культур, их энергосодержания, объема грузоперевозок, числа дней на возделывание 1 га, объема механизированных работ. Также определяются по каждому рабочему участку: площадь, расстояние от хозяйственного центра, длина гона, поправочный коэффициент на гранулометрический состав почвы, код предшественника, угол склона, удельное сопротивление, каменистость и оценочные баллы почвенно-экологической бонитировки с учетом поправочных коэффициентов.

Показатели площадей, удаленности рабочих участков, длины гона, угла склона, удельного сопротивления и каменности выбираются из данных эколого-технологической характеристики.

В величину потерь гумуса вводится поправка на гранулометрический состав почвы.

Для выполнения расчетов предшественники по участкам кодируются следующим образом: озимым зерновым присваивается значение, равное 1, яровым зерновым – 2, зернобобовым – 3, картофелю – 4, льну – 5, кормовым корнеплодам – 6, кукурузе – 7, однолетним травам – 8, многолетним травам – 9.

Расчет условной энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам производится по программе eko-enf или Zempro.

Результатом расчетов является матрица, а также файл для размещения посевов (программа Zempro).

Матрица служит для обоснования системы севооборотов или ежегодного размещения посевов по рабочим участкам.

5.7. Расчет матрицы энергетической эффективности

Вычисление матрицы энергетической эффективности возделывания культур является подготовительным этапом для размещения посевов сельскохозяйственных культур с учетом получения максимума энергии. Для выполнения этой операции рекомендуется использовать программу Земпро2.01.

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 имеет следующую структуру: верхний заголовок **Земпро2.01**; строка меню; панель инструментов; рабочая область, занимающая основную часть окна (рис. 5.1).

Для расчета матрицы энергетической эффективности необходимо ввести данные о культуротехническом состоянии рабочих участков, их плодородии, урожайности культур и т. д. Для ввода данных и просмотра результатов расчета в окне программы имеются соответствующие закладки (рис. 5.2).

Перед вводом информации о рабочих участках необходимо создать новую базу данных. Создание базы данных выполняется в следующем

порядке. Войти в меню **Файл**. Выбрать команду **Создать базу данных**. В открывшемся окне ввести имя файла, например 14578, и нажать **Открыть**. В итоге будет создана чистая таблица, в которую можно будет вводить данные.

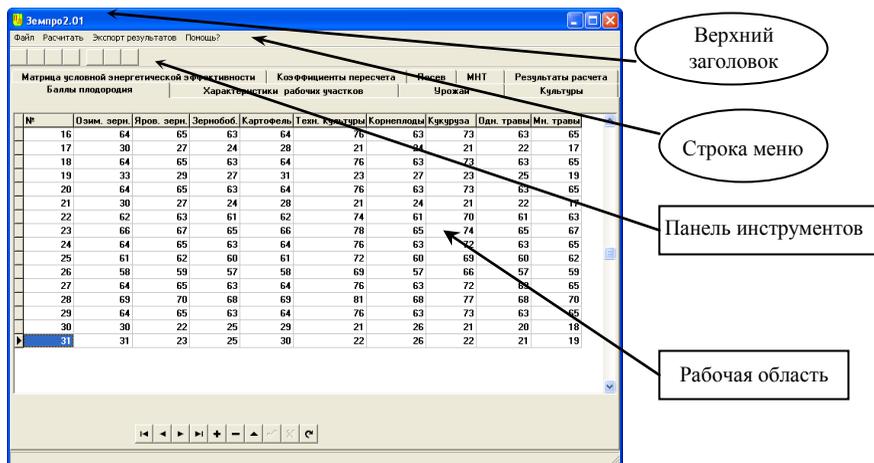


Рис. 5.1. Интерфейс программы Zempro

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

Рис. 5.2. Перечень типов ведомостей

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 необходимо выделить эту строку и нажать кнопку в нижней панели инструментов, специально предназначенной для манипулирования записями в базе данных. Таким образом заполняется таблица **Баллы плодородия** для всех сельхозкультур (рис. 5.3).

Баллы плодородия		Характеристики рабочих участков					Урожай		Культуры	
№	Озим. зерн.	Яров. зерн.	Зернобоб.	Картофель	Техн. культуры	Корнеплоды	Кукуруза	Одн. травы	Мн. травы	
16	64	65	63	64	76	63	73	63	65	
17	30	27	24	28	21	24	21	22	17	
18	64	65	63	64	76	63	73	63	65	
19	33	29	27	31	23	27	23	25	19	
20	64	65	63	64	76	63	73	63	65	
21	30	27	24	28	21	24	21	22	17	
22	62	63	61	62	74	61	70	61	63	
23	66	67	65	66	78	65	74	65	67	
24	64	65	63	64	76	63	72	63	65	
25	61	62	60	61	72	60	69	60	62	
26	58	59	57	58	69	57	66	57	59	
27	64	65	63	64	76	63	72	63	65	
28	69	70	68	69	81	68	77	68	70	
29	64	65	63	64	76	63	73	63	65	
30	30	22	25	29	21	26	21	20	18	
31	31	23	25	30	22	26	22	21	19	

Рис. 5.3. Закладка **Баллы плодородия**

Аналогичным образом вводятся данные о культуртехническом состоянии участков. В таблице уже существуют номера участков, необходимо только ввести соответствующие значения (рис. 5.4).

№	площадь, га	Экв. расстояние	Длина гона	Кoeffициент потерь	Номер предшес	Угол склона	Уд. сопот	Каменистость
16	39	2,1	715	1	2	1	48	1
17	14	3,33	480	1	3	1	48	1
18	34	4	708	1	4	1	48	1
19	39,2	2	800	1	5	1	48	1
20	31,1	2	705	1	6	1	48	1
21	15	4	416	1	2	5	48	1
22	21,4	5	800	1	3	1	48	1
23	45	6	510	1	9	5	47	1
24	29,2	4	608	1	9	1	49	1
25	17,6	3	550	1	3	1	48	1
26	13	2	406	1	2	1	48	1
27	26,8	2	268	1	4	1	48	1
28	75,1	2	873	1	4	1	48	1
29	40,4	2	918	1	7	1	48	1
30	39,2	2	753	1	5	1	48	1
31	46,1	2	823	1	7	2	48	1

Рис. 5.4. Закладка **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 переключателя 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. 5.5).

Расчет урожайности зерновых

Балл пашни <input type="radio"/> Средневзвешенный из таблицы "Баллы плодородия" <input checked="" type="radio"/> Ввести вручную		Параметры расчета <input type="radio"/> Заполнить вручную таблицу "Культуры" <input type="radio"/> Рассчитать только эту страницу <input checked="" type="radio"/> Автозаполнение таблицы "Культуры"	
Окупаемость урожая Балла пашни <input type="text" value="50"/> кг/балл Органических удобрений <input type="text" value="20"/> кг/т Минеральных удобрений <input type="text" value="5,2"/> кг/кг		Урожайность культур Зерновые <input type="text"/> Картофель <input type="text"/> Лен <input type="text"/> Корнеплоды <input type="text"/> Кукуруза <input type="text"/> Однолетние травы <input type="text"/> Многолетние травы <input type="text"/>	
Внесение удобрений Органических <input type="text" value="20"/> т/га Минеральных <input type="text" value="300"/> кг/га			
<input type="button" value="Расчитать"/>			

Рис. 5.5. 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. 5.6).

наименование культур	Объем грузоперевоз	Число дней	Объем мехрас	Энергосодержа	Урожайности	План.площад	Срок возвр.
Озим. зерн.	4,6	6	13,8	16500	4,6	93	1
Яр. зерн	4	5,5	9,7	16600	4	116	1
Зернобоб.	4,2	5,1	7,4	17690	3,3	23,1	3
Картофель	29,1	47,6	48,4	3660	29,1	0	2
Тех. культ	1,8	9,4	10,1	18000	1	46,1	3
Корнеплоды	49,9	55,1	48,8	4100	49,9	16,2	3
Кукуруза	39	4,6	28,5	4100	31,2	113,3	0
Одн. травы	33,3	4,4	18,4	3000	26,6	25,8	2
Мн. травы	13,3	4,4	3,7	3780	6,7	92,8	2

Рис. 5.6. Закладка **Культуры**

Для расчета матрицы энергетической эффективности необходимо войти в меню **Рассчитать** и выбрать команду **Матрицу энергетической эффективности** (рис. 5.7).

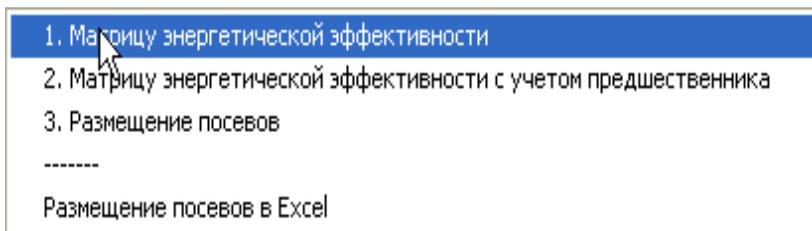


Рис. 5.7. Меню **Матрица энергетической эффективности**

После этого необходимо перейти на страницу закладки **Матрица энергетической эффективности**. Она уже будет заполненной (рис. 5.8).

№	Озим. зерн	Яр. зерн	Зернооб.	Картофел	Тех. культ	Корнеплод	Куркуруза	Одн. травы	Мн. травы
1	65658,2	59817,7	51668,7	82488,1	8402,6	187739,2	128038,2	85312	22791,2
2	21175,4	15071	10414,5	14174,1	-8154,9	44280,3	20155,8	23190,9	-569,1
3	64722,3	58969,7	50856,3	79371,4	7566,6	183686,1	125638,5	83698,2	22131,6
4	26993,8	19161	15113	23714,2	-6077,2	59553,2	27098,3	29763	1750,3
5	65658,2	59817,9	51676,4	82586,5	8414,6	187891,4	128120,7	85352,9	22792,4
6	17922,4	12162,1	7579	8391,2	-10713	39005,4	16215,3	20666,5	-3012,3
7	62165,8	56657,9	48717,4	74743,3	6877,9	174961,4	118703,7	80306	21177,9
8	65398,2	59862,3	51808,9	76945,2	7311,1	184644,2	124198	82240,2	19669,3
9	66932,3	61232,5	53225,4	81412,1	9967,8	185769,9	125881,8	83195	21748,9
10	60591,5	55234,6	47627,1	74535,8	6354,2	174056,4	118054,1	79347,9	20515,6
11	56378,4	51421,2	44402,2	69713,7	5413,1	164365,8	112458,8	74833,9	18870
12	62484,2	56925,6	49842,4	79242,4	6668,4	184250	123538,7	81872,4	20797,5
13	72763,4	66242	57392,7	92677,5	10351,2	206783,9	136954,4	93411,8	25674,8
14	66646,7	60712,1	52420	83943,1	9092,9	189125,9	129020,1	86199,5	23492,4
15	23026,6	11020,1	12918,2	19833,8	-6763	55738,6	22876	22271,9	1160
16	23923,3	11826	12566,9	20992	-6796,4	55233	24456,1	23521,2	1323,4

Рис. 5.8. Матрица энергетической эффективности

5.8. Разработка вариантов организации севооборотов

Размещаемые в хозяйстве севообороты и посевы сельскохозяйственных культур должны обеспечить: планируемое производство продукции растениеводства; эффективное использование плодородия земель, вносимых удобрений и орошения; 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 способствовать максимальному производству сельскохозяйственной продукции при минимальных затратах труда и средств на это производство.

В ходе обоснования организации системы севооборотов и размещения посевов сельскохозяйственных культур на альтернативной основе могут возникнуть варианты как с традиционными севооборотами,

которые представлены единими 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 групп) или 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 землепользования 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 (рис. 5.9). Распределение посевных площадей сельскохозяйственных культур по севооборотам выполняется на основании оценки сравнительной пригодности данных участков для возделывания той или иной культуры.

Далее вычисляется процент каждой культуры в структуре севооборота. Необходимо, чтобы в полевом севообороте зерновые культуры не превышали для различных почв 55–60 %, технические (лен и сахарная свекла) – 20 %. Это вызвано в основном агротехническими, агрохимическими и биологическими факторами.

Если всю площадь севооборота принять за 100 %, то средний размер отдельного поля будет составлять от 100 %: в 10-польном севообороте – 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.

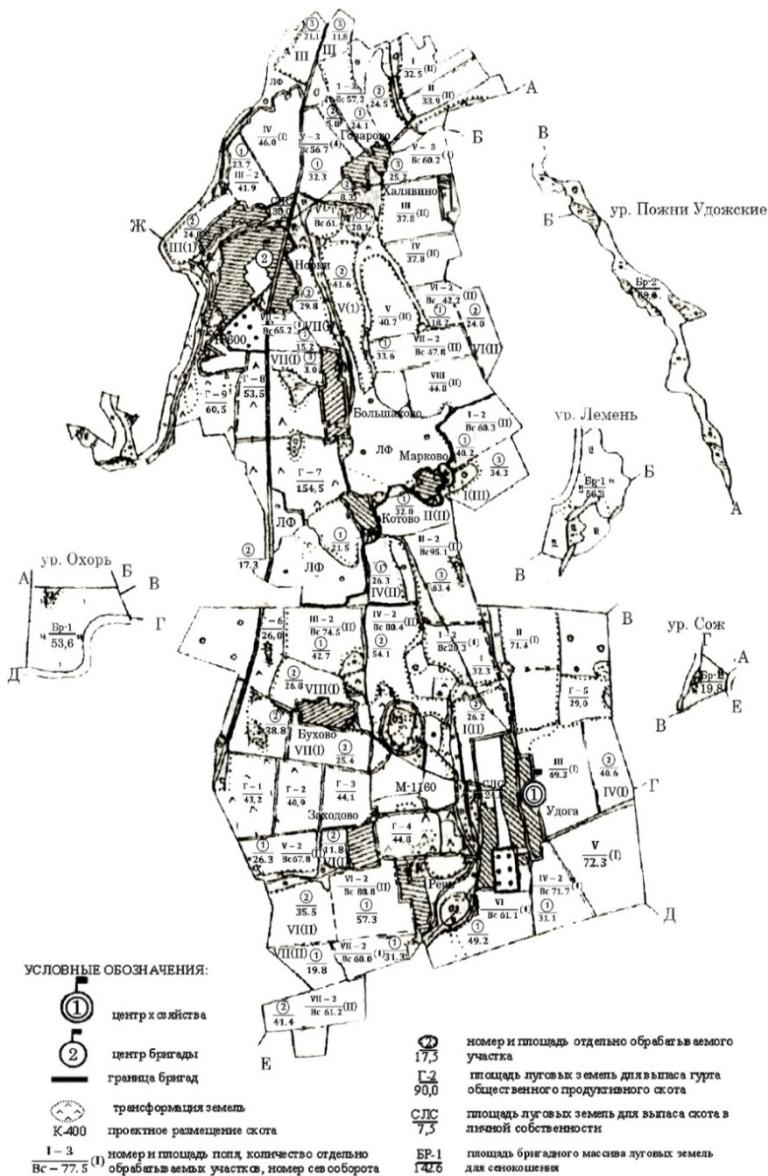


Рис. 5.9. Организация классических севооборотов (вариант 1)

С целью наименьшего дробления средний размер поля севооборота должен быть увязан с площадями рабочих участков. 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 пахотных земель. Наилучшим решением считается такое, когда поле целиком состоит из агротехнически однородного участка.

На основе сформированных полей севооборота устанавливают наиболее правильное чередование в нем культур. При составлении схемы севооборота более ценные культуры размещают с учетом лучших предшественников. Нецелесообразно размещать культуры по предшественникам, после которых снижение урожайности составляет более 10 %.

2. При достаточно пестром почвенном покрове землепользования 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, а также учитывая эффективность возделывания основных сельскохозяйственных культур, по данным культурам подбирают 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 и т. п., 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 (рис. 5.10). При этом учитываются: группировка рабочих участков, данные матрицы оценки их экономической эффективности, планируемые посевные площади, предшественники сельскохозяйственных культур и фитосанитарные требования.

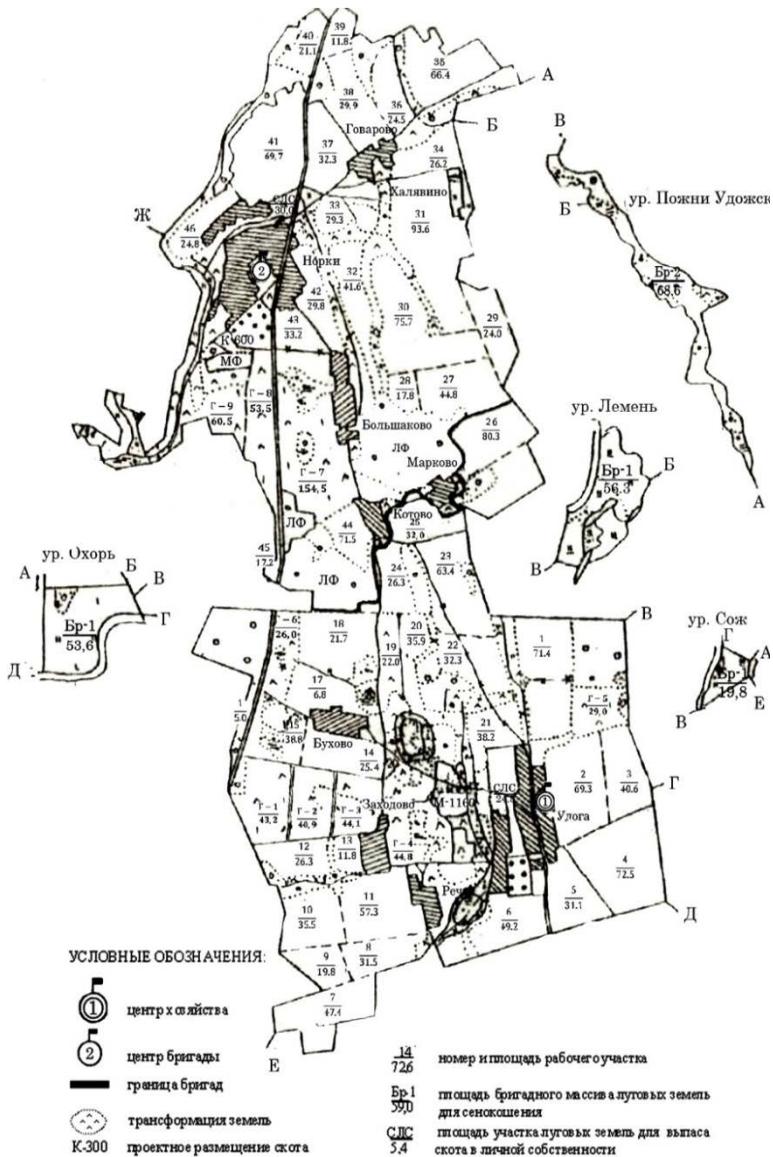


Рис. 5.10. Размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам

Размещение посевов сельскохозяйственных культур выполняется по самой рентабельной культуре на рынке продуктов земледелия. При этом в первую очередь размещаются посевы по самым экономически эффективным участкам. Экономико-математическая модель размещения сельскохозяйственных культур по рабочим участкам имеет следующее содержание:

максимизировать условный доход (выход энергии)

$$F_{\max} = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} D_{ij} X_{ij} \quad (5.37)$$

при следующих ограничениях:

1) по площади посева отдельных культур

$$\sum_{j \in J} X_{ij} = B_i; \quad (5.38)$$

2) по площади посева культур на отдельном участке

$$\sum_{i \in I} X_{ij} = A_j. \quad (5.39)$$

Индексация:

i – номер культуры;

I – множество культур;

j – номер участка;

J – множество участков.

Неизвестные величины:

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

Известные величины:

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

B_i – площадь посева i -й культуры;

A_j – площадь j -го участка.

Размещение посевов по годам осуществляется с помощью ЭВМ по программам линейного программирования либо производится вручную.

5.9. Размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам и распечатка результатов расчета

Для размещения посевов необходимо перейти на закладку **Посев** и указать допустимый **Размер остатка на участке** и **Размер остатка культуры**. Затем нажать **Расчет** (рис. 5.11).

Начальный год: 2006 Размер остатка на участке: 1

Конечный год: 2007 Размер остатка культуры: 1

Матрица условного дохода с исправлением за счет предшественника

Рис. 5.11. Закладка **Посев**

Автоматически будет вычислена матрица условной энергетической эффективности с учетом влияния предшественника на урожайность, и откроется закладка многолетние травы (МНТ) (рис. 5.12).

8	2
9	2

Рис. 5.12. Закладка **Многолетние травы**

В этом окне необходимо указать, сколько лет уже возделывались многолетние травы на указанных участках. Затем нажать клавишу **Дальше**. На этом будет окончено размещение на первый год. Для размещения на следующий год следует нажать клавиши **Расчет на следующий год** и **Далее 2**. Нажимать последовательно данные клавиши следует столько раз, сколько еще лет необходимо будет размещать посевы.

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

Запустить программу **Word**. Войти в меню **Файл**. Выбрать команду **Открыть**. В диалоговом окне указать тип файлов – **Все файлы**. В корне диска **C:** выбрать файл **Pud.dat**. Если появится окно **Преобразование файла**, выбрать **Windows** (по умолчанию) и нажать **ОК**.

Результаты расчетов будут представлены на листах. Для корректного отображения информации необходимо установить размер шрифта 8 пунктов и его тип Courier New.

Документ можно сохранить под любым именем, например «Матрица 1 бригада.doc».

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

5.10. Оценка вариантов организации севооборотов

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

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

К основным техническим показателям оценки отнесены: количество севооборотов, их полей и рабочих участков, средний размер поля севооборота, максимальное отклонение фактических площадей полей от средних, длина гона, расстояние от поля и рабочего участка до хозяйственного центра и др.

Анализ технических показателей вариантов не всегда позволяет выбрать лучшее решение. Поэтому производится их оценка по экономическим критериям, которые определяются по формуле

$$D_{\Sigma} = t \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} D_{ij} P_{ij} \rightarrow \max, \quad (5.40)$$

где D_{Σ} – экономический эффект по варианту размещения севооборотов или посевов в производственном подразделении, МДж (руб.);

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

D_{ij} – экономический эффект от возделывания 1 га i -й сельскохозяйственной культуры на j -м рабочем участке, МДж (руб.);

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

Лучшим признается вариант организации севооборотов, который имеет наиболее высокий экономический эффект. При выборе лучшего решения учитывают также организационно-хозяйственные, экологические, социальные и другие требования.

Оформление проекта внутрихозяйственного землеустройства осуществляется на плане земель сельскохозяйственной организации в двух вариантах в соответствии с принятыми условными обозначениями.

В рамках проекта внутрихозяйственного землеустройства составляется Книга ведения севооборотов, предназначенная для системного учета сведений о ведении севооборотов, как эколого-технологических, так и классических, с чередованием культур в пространстве и во времени в соответствии с установленной схемой.

В паспорте рабочего участка отображаются: номер участка, площадь, вид земель, номер бригады, почвы, целесообразное чередование культур (до 8 лет), технологические свойства (длина гона, удельное сопротивление почв, поправочные коэффициенты к сменным нормам выработки, угол склона, агрохимические показатели и др.).

Для каждого рабочего участка с учетом показателей кадастровой оценки земель, агрохимической характеристики и планируемой урожайности возделываемых культур составляется система удобрений. Для этого в Книге приводятся: граница рабочего участка и перечень рекомендуемых для возделывания основных и промежуточных сельскохозяйственных культур (озимые на зеленый корм, пожнивные и поукосные культуры), площадь выращивания определенной культуры, сорт, нормы высева семян, дата посева, дозы внесения органических и минеральных удобрений, известковых материалов.

Контрольные вопросы

1. Перечислите формы, типы и виды севооборотов.
2. Дайте определение севообороту.
3. Какими способами можно установить количество и площади севооборотов в хозяйстве?

4. С учетом каких факторов формируются рабочие участки?
5. Приведите показатели оценки вариантов размещения севооборотов и методику их расчета.
6. Перечислите показатели оценки сравнительной пригодности рабочих участков для возделывания основных сельскохозяйственных культур.
7. Перечислите основные варианты организации севооборотов в хозяйстве и их основные характеристики.
8. Приведите показатели, характеризующие рабочие участки, и методику их расчета.
9. По какой методике выполняется экономическая оценка рабочих участков? Приведите формулы.
10. Как выполняется оценка энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур на рабочих участках? Приведите формулы.

6. ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ И СЕВООБОРОТОВ И ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

6.1. Показатели проектной организации земель и севооборотов

Сложное сочетание экономических и природных условий сельскохозяйственных организаций требует тщательного обоснования проектных решений по организации земель и севооборотов. Например, экономические интересы земледельцев нередко требуют увеличения площадей пахотных земель, тогда как экологические условия, напротив, препятствуют широкому вовлечению земель в сельскохозяйственный оборот. В процессе землеустройства из всех объектов, пригодных по своим природным свойствам для трансформации и улучшения, необходимо выбрать такие, которые принесут хозяйству наибольший эффект при строгом соблюдении природоохранных требований.

Один из важных показателей повышения эффективности использования земли является увеличение площади более ценных видов земель за счет менее ценных, вовлечение в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых земель. В этой связи для характеристики проектного решения сопоставляют площади отдельных видов земель до землеустройства и по проекту.

Наряду с количественным учитывают качественное изменение видов земель в результате мероприятий по их улучшению. Повышение качества земель характеризуется возрастанием баллов бонитета почв и кадастровой оценки земель. При трансформации и размещении земель дают качественную характеристику по почвам, рельефу местности, условиям увлажнения, удаленности с точки зрения их пригодности для освоения, улучшения, перевода в другие виды земель.

В условиях эрозии почв проектные решения оценивают также по тому, в какой степени они способствуют прекращению процессов водной эрозии и дефляции, восстановлению и повышению почвенного плодородия.

В связи с тем, что разная организация земель и севооборотов обуславливает разные системы кормопроизводства, в проекте разрабатывают баланс кормов и определяют источники их покрытия.

Проектное решение по организации земель должно отвечать также требованиям эффективного использования сельскохозяйственной техники, что особенно важно при ликвидации мелкоконтурности и раздробленности массивов хозяйства. Поэтому при обосновании проектного решения рассчитывают затраты на холостые переезды, повороты и заезды сельскохозяйственной техники, производительность машинно-тракторных агрегатов, сроки выполнения механизированных работ.

В процессе освоения земель в сельскохозяйственный оборот вовлекаются участки кустарника и мелколесья, не имеющие природоохранного значения; земли, занятые оврагами и промоинами; рекультивированные участки из-под карьеров, промышленных выработок полезных ископаемых, торфоразработок; болота, потерявшие хозяйственное значение дороги, свободные участки на территории производственных центров и др.

Практика показывает, что при соблюдении экологических и природоохранных требований наибольший экономический эффект получают при трансформации в пахотные земли чистых естественных луговых земель, залежи, кустарника, а также при коренном и поверхностном улучшении луговых земель.

Эффективны также, но продолжительны во времени мероприятия по закладке многолетних насаждений (садов, виноградников), осушению и орошению земель, освоению болот, выработанных торфяников. Менее эффективными являются рекультивация нарушенных земель, освоение карьеров, лесов.

Обоснование проектной организации земель и севооборотов характеризуется следующими показателями:

1) увеличение валового выхода сельскохозяйственной продукции (W , руб.)

$$W = P_2 I_2 A_2 - P_1 I_1 A_1, \quad (6.1)$$

где P_1, P_2 – площадь сельскохозяйственных культур и земель до и после трансформации и улучшения соответственно, га;

I_1, I_2 – урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность земель до и после трансформации и улучшения соответственно, ц/га;

A_1, A_2 – стоимость единицы продукции до и после трансформации и улучшения соответственно, руб.;

2) размер чистого дохода в результате освоения и улучшения земель (d_r , руб.)

$$d_r = (I_2 - I_1)A - (KE + C), \quad (6.2)$$

где $(I_2 - I_1)$ – прибавка урожая в результате проведения культуртехнических работ и улучшения земель, ц/га;

A – стоимость единицы продукции, руб.;

K – капиталовложения на проведение культуртехнических работ и улучшения земель, руб.;

E – нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений;

C – затраты на уборку дополнительной продукции, руб.;

3) общие капитальные затраты (K , руб.)

$$K = K_i P_i, \quad (6.3)$$

где K_i – укрупненный норматив капиталовложений на единицу площади проведения i -го мероприятия, руб/га;

P_i – площадь, на которой проводится i -е мероприятие, га;

4) экономическая эффективность капиталовложений (E)

$$E = \frac{d_r}{K}; \quad (6.4)$$

5) ориентировочный срок окупаемости капиталовложений (T , лет)

$$T = \frac{K}{d_r} + 0,15(t + 1), \quad (6.5)$$

где t – время нахождения земель в стадии мелиоративной подготовки;
6) норма рентабельности (H_p , %)

$$H_p = \frac{100d_r}{C}, \quad (6.6)$$

где d_r – размер чистого дохода в результате освоения и улучшения земель, руб.;

C – себестоимость производства дополнительной продукции, руб.

6.2. Оформление графических материалов

При выполнении работ по организации земель и севооборотов в сельскохозяйственной организации оформляются чертеж землеустроительного обследования территории и проект внутрихозяйственного землеустройства.

На чертеже землеустроительного обследования территории показываются:

- центральная усадьба и центры производственных подразделений (черным цветом);
- граница производственных подразделений (зеленым цветом шириной 1,5–2 мм);
- осушенные земли (иллюминируются голубым цветом);
- существующее и проектное поголовье скота – на производственных центрах (соответственно красным и черным цветами);
- границы выделенных в результате проведения агроэкологического зонирования территории сельскохозяйственной организации зон (зон загрязнения – красным цветом, водоохраных зон и прибрежных полос – синим цветом, зон благоприятного влияния – зеленым цветом);
- предшественники сельскохозяйственных культур и площади их посева (черным цветом в виде дроби);
- граница посевов сельскохозяйственных культур;
- границы, номера и площади рабочих участков (красным цветом);
- трансформация земель (красным цветом);
- условные обозначения.

На проекте внутрихозяйственного землеустройства по результатам решения вопросов организации земель и севооборотов отражаются:

- центральная усадьба и центры производственных подразделений (красным цветом);

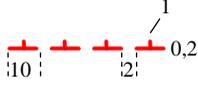
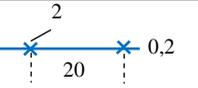
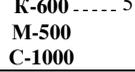
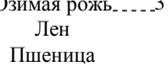
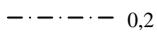
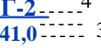
- граница производственных подразделений (зеленым цветом шириной 1,5–2 мм);
- трансформация земель (красным цветом);
- проектное поголовье скота – на производственных центрах (красным цветом);
- номера и площади гуртовых участков, площади участков луговых земель, выделяемых для выпаса лошадей и скота личной собственности граждан (синим цветом);
- оттенка границ вкрапленных земельных участков и контуров видов сельскохозяйственных земель в определенной последовательности (вкрапленные земельные участки – красным цветом с внутренней стороны границы, сады – красным цветом с внешней стороны, пахотные земли – красным цветом с внешней стороны, луговые для сенокосения – коричневым цветом с внешней стороны, луговые для выпаса скота – синим цветом с внешней стороны).

Образцы оформления условных обозначений приведены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. Условные обозначения для оформления графических материалов

№ условного знака	Наименование условного знака	Условный знак и его размер, мм	Цвет условного знака
1	2	3	4
1	Центральная усадьба		Черный (для существующих), красный (для проектируемых)
2	Центр производственного подразделения		Черный (для существующих), красный (для проектируемых)
3	Граница производственных подразделений	 2,5	Зеленый
4	Номер и площадь контура		Черный
5	Граница зоны загрязнения вокруг производственных центров		Красный

Продолжение табл. 6.1

1	2	3	4
6	Граница зоны загрязнения вдоль дорог с интенсивным движением		Красный
7	Граница водоохранной зоны		Синий
8	Граница прибрежной полосы		Синий
9	Граница рабочего участка		Красный
10	Номер и площадь рабочего участка		Красный
11	Существующее размещение скота		Красный
12	Проектное размещение скота		Черный
13	Предшественники сельскохозяйственных культур		Черный
14	Граница посевов		Черный
15	Трансформация земель		Красный
16	Номер и площадь гуртового участка		Синий
18	Оттенка границ гуртовых участков, участков для лошадей и скота, находящегося в личной собственности		Синий
19	Номер и площадь гуртового участка		Синий

Окончание табл. 6.1

1	2	3	4
20	Площадь участка луговых земель для выпаса скота, находящегося в личной собственности граждан	$\frac{СЛС}{16,3}$ $\begin{matrix} \text{-----} 4 \\ \text{-----} 3 \end{matrix}$	Синий
21	Площадь участка луговых земель для выпаса лошадей	$\frac{T-2}{5,2}$ $\begin{matrix} \text{-----} 4 \\ \text{-----} 3 \end{matrix}$	Синий

Контрольные вопросы

1. Изложите методику оценки проектной организации земель и севооборотов.

2. По какой формуле в данной составной части проекта рассчитывается срок окупаемости капиталовложений и почему?

3. Перечислите технические показатели оценки проектного решения.

4. Перечислите факторы, от которых зависит размер чистого дохода в результате освоения и улучшения земель и приведите формулу для его расчета.

5. Как определить норму рентабельности производства сельскохозяйственной организации?

6. Каково содержание чертежа землеустроительного обследования территории сельскохозяйственной организации?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Водный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 30 апр. 2014 г., № 149-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 05.01.2022 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.
2. Государственная программа возрождения и развития сельских территорий на 2011–2015 годы [Электронный ресурс]: утв. Указом Президента Респ. Беларусь от 1 авг. 2011 г. № 342 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.
3. Кодекс Респ. 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 18.07.2022 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.
4. Об особо охраняемых природных территориях: Закон Респ. Беларусь, 15 нояб. 2018 г., № 150-З // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2018. – № 2/2588.
5. О нормативных правовых актах Респ. Беларусь: Закон Респ. Беларусь, 10 янв. 2000 г., № 361-З: с изм. и доп. от 2 июля 2009 г. № 31-З // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2000. – № 2/136.
6. О мерах по эффективному использованию земель сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 29 янв. 2000 г., № 79 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.
7. Внутрихозяйственное землеустройство сельскохозяйственной организации: метод. указания / Белорус. гос. с.-х. акад.; сост.: В. Ф. Колмыков, С. М. Комлева. – Горки, 2008. – 92 с.
8. Волков, С. Н. Землеустройство: учеб.: в 9 т. / С. Н. Волков. – Москва: Колос, 2001. – Т. 2: Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. – 486 с.
9. Волков, С. Н. Основы землевладения и землепользования / С. Н. Волков, В. Н. Хлыстун, В. Х. Улюкаев. – Москва: Колос, 1992. – 144 с.
10. Землеустроительное проектирование: учеб. / под ред. С. Н. Волкова. – Москва: Агрпромиздат, 1997. – 608 с.
11. Инструкция о порядке разработки проектов внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных организаций / Гос. ком. по зем. ресурсам, геодезии и картографии Респ. Беларусь. – Минск, 2001. – 29 с.
12. Комлева, С. М. Землеустройство: учеб. пособие / С. М. Комлева. – Горки: БГСХА, 2013. – 364 с.
13. Комлева, С. М. Землеустройство: учеб. пособие / С. М. Комлева, Е. В. Горбачева. – Горки: БГСХА, 2018. – 180 с.
14. Комлева, С. М. Организация земель и севооборотов: лекция / С. М. Комлева, О. В. Орешникова. – Горки: БГСХА, 2009. – 36 с.
15. Комплексная организация территории колхозов и совхозов / под ред. Ф. К. Куропатенко. – Минск: Ураджай, 1970. – 270 с.
16. Методические рекомендации по определению ограничений (обременений) прав на земельные участки (МР 05-2011) / РУП «Проект. ин-т Белгипрозем». – Минск, 2010. – 57 с.
17. Методические указания по разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь. Организация и

устройство территории сельскохозяйственных земель / РУП «Проект. ин-т Белгипрозем». – Минск, 2000. – 35 с.

18. Словарь-справочник землеустроителя / под ред. А. С. Помелова. – Минск: Учеб. центр подгот., повыш. квалиф. и переподгот. кадров землеустроит. и картографо-геодезич. службы, 2004. – 271 с.

19. Сулин, М. А. Землеустройство: учеб. / М. А. Сулин. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2005. – 448 с.

20. Сулин, М. А. Землеустройство сельскохозяйственных предприятий: учеб. пособие / М. А. Сулин. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2002. – 224 с.

21. Чиж, Д. А. Землеустройство: учеб. пособие / Д. А. Чиж, Н. В. Клебанович. – Минск: БГУ, 2011. – 208 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	4
1.1. Понятие, цели, задачи и содержание внутрихозяйственного землеустройства.....	4
1.2. Задачи и содержание организации земель и севооборотов	8
2. РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЦЕНТРОВ.....	11
2.1. Задачи и содержание проектирования производственных подразделений и хозяйственных центров.....	11
2.2. Понятие производственного подразделения и требования к его размещению.....	13
2.3. Определение организационно-производственной структуры хозяйства, состава, количества и размеров производственных подразделений.....	15
2.4. Система сельского расселения и размещение хозяйственных центров	19
2.5. Понятие, типы и размещение производственных центров.....	25
2.6. Размещение земельных массивов производственных подразделений	27
2.7. Экономическое обоснование проектных решений.....	28
3. РАЗМЕЩЕНИЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫХ ДОРОГ, ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ДРУГИХ СООРУЖЕНИЙ ОБЩЕХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	33
3.1. Задачи и содержание размещения основных объектов инженерного оборудования территории.....	33
3.2. Размещение магистральных внутрихозяйственных дорог	34
3.3. Размещение мелиоративных и водохозяйственных объектов.....	46
4. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ.....	49
4.1. Агроэкологическое зонирование территории	49
4.2. Определение состава и структуры земель хозяйства.....	58
4.3. Трансформация и улучшение земель	65
4.4. Размещение сельскохозяйственных земель.....	72
4.5. Размещение защитных лесных полос на внесевооборотной территории.....	75
5. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕВООБОРОТОВ.....	77
5.1. Формы, типы и виды севооборотов.....	77
5.2. Определение количества и размеров севооборотов	79
5.3. Размещение севооборотов и внесевооборотных участков	81
5.4. Формирование рабочих участков, их характеристика и оценка	86
5.5. Экономическая оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам.....	92
5.6. Установление энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по рабочим участкам.....	96
5.7. Расчет матрицы энергетической эффективности	100
5.8. Разработка вариантов организации севооборотов	105
5.9. Размещение посевов сельскохозяйственных культур по рабочим участкам и распечатка результатов расчета	110
5.10. Оценка вариантов организации севооборотов	112
6. ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ И СЕВООБОРОТОВ И ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	114
6.1. Показатели проектной организации земель и севооборотов.....	114
6.2. Оформление графических материалов	117
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	121

Учебное издание

Комлева Светлана Михайловна

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ И СЕВООБОРОТОВ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. Н. Пьянусова*

Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Корректор *Е. В. Ширалиева*

Подписано в печать 02.06.2023. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 7,21. Уч.-изд. л. 6,41.

Тираж 40 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.

Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.