

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

Н. И. Добротворская, И. Н. Евсюкова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА НА ЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ

Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве учебно-методического пособия для обучающихся
по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры
(уровень бакалавриата)

Новосибирск
СГУГиТ
2026

УДК 528.44(075)

Д566

Рецензенты: кандидат технических наук, доцент СГУГиТ *А. В. Чернов*

главный научный сотрудник, зав. лабораторией плодородия почв
СибНИИ кормов СФНЦА РАН, доктор биол. наук *А. А. Данилова*

Добротворская, Н. И.

Д566 Проектирование внутрихозяйственного землеустройства на ландшафтной основе : учебно-методическое пособие / Н. И. Добротворская, И. Н. Евсюкова. – Новосибирск : СГУГиТ, 2026. – 58 с. – Текст : непосредственный.
ISBN 978-5-907998-84-1

Учебно-методическое пособие подготовлено доктором сельскохозяйственных наук, старшим научным сотрудником, профессором Н. И. Добротворской и старшим преподавателем И. Н. Евсюковой на кафедре землеустройства и кадастров СГУГиТ.

В учебно-методическом пособии рассмотрены теоретические и практические вопросы проектирования внутрихозяйственного землеустройства на основе принципов адаптации сельскохозяйственного использования земель к ландшафтно-экологическим особенностям территории. Представлены методологические основы и подходы к природоохранной стратегии проектирования внутрихозяйственного землеустройства, раскрывается содержание основных понятий и терминов концепции землеустройства на ландшафтно-экологической основе. Рассмотрено содержание основных этапов процедуры проектирования внутрихозяйственного землеустройства. Показан метод применения дифференцированного подхода при проектировании севооборотных полей и рабочих участков на примере конкретного сельскохозяйственного предприятия.

Данное учебно-методическое пособие направлено на формирование навыков по проектированию внутрихозяйственного землеустройства с позиций его адаптации к ландшафтно-экологическим условиям территории.

Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (уровень бакалавриата).

Рекомендовано к изданию кафедрой землеустройства и кадастров СГУГиТ.

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ.

УДК 528.44(075)

ISBN 978-5-907998-84-1

© СГУГиТ, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Ландшафтно-экологическая концепция землеустройства	7
2. Ландшафтно-экологический анализ территории. Понятие агроландшафта	11
3. Агроэкологическая оценка земель и почвенно-ландшафтное картографирование. Формирование ГИС внутрихозяйственного землеустройства	18
4. Агроэкологическая типизация земель. Группировка агроэкологических видов земель	22
5. Проектирование внутрихозяйственного землеустройства на ландшафтной основе	26
5.1. Сбор исходного материала	26
5.2. Обоснование специализации хозяйства, его организационно-производственной структуры	27
5.3. Организация территории сельскохозяйственного предприятия ..	30
5.3.1. Размещение хозяйственных центров и система расселения	30
5.3.2. Размещение производственных центров	33
5.3.3. Размещение сельскохозяйственных угодий	34
5.3.4. Размещение севооборотов	36
5.3.5. Размещение естественных кормовых угодий: сенокосов и пастбищ	40
5.3.6. Проектирование инфраструктуры сельскохозяйственного предприятия	42
5.4. Составление проекта внутрихозяйственного землеустройства	44

5.4.1. Составление плана землепользования и баланса земель по угодьям	44
5.4.2. Определение средних расстояний по перевозке грузов с полей и коэффициента компактности	46
5.4.3. Определение площадей угодий	47
5.4.4. Учет рельефа местности на плане (карте).....	48
5.4.5. Вынос на местность проекта землеустройства.....	49
6. Использование ГИС в проекте внутрихозяйственного землеустройства на ландшафтной основе на примере опытно-производственного хозяйства «Кремлевское» Коченевского района Новосибирской области.....	51
Заключение.....	54
Библиографический список.....	55

ВВЕДЕНИЕ

Организация рационального использования земель сельскохозяйственного назначения – это сложный социально-экономический процесс, успешная реализация которого возможна только при наличии проекта внутрихозяйственного землеустройства.

Сущность внутрихозяйственного землеустройства сводится к решению трех основных задач: во-первых, это организация территории, формирование землепользования; во-вторых – разработка системы мероприятий по организации производственного процесса, поскольку земля организуется не только как пространственный операционный базис, но и как средство производства с присущими ей свойствами, определяющими плодородие и эффективность производственной деятельности; в-третьих, это решение вопроса об охране земельных ресурсов в категории земель сельскохозяйственного назначения. Неотъемлемой частью интенсификации сельскохозяйственного производства становятся мероприятия, направленные на сохранение уровня плодородия почв.

Переход в проектировании внутрихозяйственного землеустройства от инженерно-экономических принципов к природоохранным обусловлен несколькими причинами. Реформирование советских и коллективных хозяйств, формы которых были обоснованы в теории землеустройства в 1958 г. профессором С. А. Удачным [9], в другие виды производственных объединений (акционерные общества, кооперативные объединения, товарищества и др.) обусловило изменение социально-экономической среды в целом. Отвод земель для формирования новых хозяйств привел к существенной перестройке границ землепользований [15].

За годы перестройки и в течение постперестроечного периода существенно изменились сельскохозяйственные технологии и технические средства производства, появилась более совершенная и более мощная сельскохозяйственная техника, обеспеченная навигационным оборудованием,

принципиально изменившая производительность труда и качество получаемой продукции. Наконец, резкое ухудшение экологических условий – снижение уровня плодородия почв, усиление эрозионных и других деградиционных процессов – привели к пересмотру эгоцентристской, потребительской парадигмы использования земельных ресурсов и переходу ее к природоохранной. Стало ясно, что масштабы агрогенного воздействия на природную среду ограничены возможностями саморегулирования и самовосстановления ландшафта, используемого в качестве природно-производственной системы.

Методологической основой современной концепции внутрихозяйственного землеустройства служат знания и законы, накопленные в ландшафтоведении, почвоведении, теории адаптивно-ландшафтного земледелия, экономических, информационных и инженерных науках. Проектированию внутрихозяйственного землеустройства предшествует объемная работа по изучению состояния земель, их агроэкологической группировке по факторам, ограничивающим урожайность и применение современных интенсивных технологий земледелия. Такой подход обеспечивает более точное соответствие видов использования земель их агроэкологическим условиям и, следовательно, более высокую экономическую и экологическую эффективность производства.

1. ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

В современной теории землеустройства земля рассматривается как средство производства и как природный ресурс, что отражено в генеральной схеме землеустройства [5]. Рациональное использование земельных ресурсов страны предполагает создание и развитие целой системы планирования на разных уровнях пространственных образований: государственное территориальное планирование, региональные системы использования земель, муниципальное землеустройство, внутрихозяйственное землеустройство [10]. На всех перечисленных уровнях планирования используется ландшафтно-экологический принцип, который заключается в организации территории на основе учета структуры ландшафта как целостной саморегулируемой природной системы.

В сфере агропромышленного использования земельных ресурсов особенно важно сохранение взаимосвязанного единства компонентов ландшафта (почвенного покрова, рельефа, растительного покрова, гидрографической сети) как экологического потенциала территории. Именно сохранение исходных свойств данной природной системы (водного, теплового и пищевого режимов) в процессе производства обеспечивает его устойчивую экономическую эффективность.

Европейская ландшафтная конвенция, состоявшаяся во Флоренции в 2000 г., отмечает, что «развитие сельского и лесного хозяйства, промышленного и горнодобывающего производства, а также регионального и городского планирования, транспорта, инфраструктуры туризма и отдыха, изменения в общей мировой экономике являются во многих случаях причинами ускоренной трансформации ландшафтов» [8].

Основным методом обеспечения вышеперечисленных условий является ландшафтное планирование. В его задачи входят планирование, сохранение и развитие естественной окружающей человека среды [15]. Суще-

ность ландшафтного планирования сформулирована в работе А. В. Дроздова как «совокупность методических инструментов и процедур, используемых для построения такой пространственной организации деятельности общества в конкретном ландшафте, которая обеспечивала бы устойчивое развитие и сохранение основных функций этого ландшафта как системы поддержания жизни» [14]. По мнению авторов монографии ландшафтное планирование следует рассматривать как одну из форм территориального планирования.

Одним из видов территориального планирования можно считать планирование природно-экологического каркаса территории, который представляет собой систему участков строгой охраны биологических видов, охраны местообитаний и охраны ландшафтов и коридоров – полос, связывающих участки особой охраны в единую систему. Элементы ландшафтного планирования в России в виде создания экологических сетей на основе объединения особо охраняемых природных территорий (ООПТ) официально предусмотрены в Экологической доктрине Российской Федерации [24]. Система ООПТ включает в себя 247 федеральных территорий и более 12 000 территорий регионального значения различных категорий [2]. К ним относятся заповедники, заказники, национальные парки, природные парки, памятники природы.

В настоящее время в условиях обострения экологической ситуации планирование ландшафта стало частью территориального и регионального планирования. Оно предваряет эколого-хозяйственное устройство территории и по сути является территориальным воплощением проводимой экологической политики [10, 13].

Инструментом территориального планирования на региональном уровне является межхозяйственное землеустройство. С. Н. Волков [6] определяет межхозяйственное землеустройство как «комплекс мероприятий по упорядочению и изменению существующих землевладений и землепользований (земельных участков), специальных фондов земель, описанию местоположения и (или) установлению на местности границ объектов землеустройства, а также отводу земельных участков в натуру (на местности)». Формирование территории любого земельного участка невозможно рассматривать в отрыве от других граничащих с ним земельных участков, так

как изменение местоположения, границ и площадей того или иного землеустройства или землепользования автоматически затрагивает смежные земельные участки. Характерной чертой межхозяйственного землеустройства является то, что оно своими действиями охватывает широкий спектр отраслей народного хозяйства, разного характера организации, предприятия, учреждения, одновременно проводится на территории группы хозяйств, а иногда и на территории целых административных районов и экономических зон. Поэтому в последние годы межхозяйственное землеустройство все чаще стали называть территориальным [4]. Таким образом, проведение межхозяйственного (*территориального* по Постановлению правительства Российской Федерации от 07.06.2002 № 396, утвердившего «Положение о проведении территориального землеустройства») землеустройства является объективной необходимостью. Только после того, как решены все вопросы, проводят внутрихозяйственное землеустройство. Его целью становится решение частных вопросов организации рационального использования, охраны и улучшения земель, связанных с ней средств производства. Оно направлено на максимальное удовлетворение экономических интересов землевладельцев и землепользователей при условиях, обеспечивающих воспроизводство плодородия почв, сохранение и улучшение природных ландшафтов.

Ландшафтный подход к проектированию внутрихозяйственного землеустройства заложен в работах М. И. Лопырева [16], А. А. Варламова [3]. Этот подход направлен на создание устойчивых агроландшафтов, повышение эффективности использования земель, предотвращение эрозионных процессов. Основные принципы ландшафтного подхода включают:

- дифференцированное размещение сельскохозяйственных угодий строго с учетом почвенно-геоморфологических условий. Это означает использование склонов, водоразделов и пойм согласно их ландшафтным характеристикам;
- внедрение адаптивно-ландшафтных систем земледелия, где структура посевов и технологии адаптированы к конкретным условиям местности;
- размещение производственных подразделений, дорожной сети и защитных лесонасаждений в соответствии с границами ландшафтов;

– создание экологического каркаса, внедрение противозрозионных, агротехнических и гидротехнических мероприятий.

В советский период территориальное планирование в сельском хозяйстве сложилось в виде мощной системы землеустроительного проектирования. Она включала разработку проектов внутрихозяйственного землеустройства на локальном уровне, проектов межхозяйственного землеустройства на районном уровне, генеральных схем землеустройства на более высоких уровнях. Поэтому ближайшая перспектива реализации существующей методологии ландшафтного планирования заключается в том, чтобы встроиться в существующие процедуры территориального планирования в плане повышения их наукоемкости и эффективности [12].

2. ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ. ПОНЯТИЕ АГРОЛАНДШАФТА

В настоящее время организация территории сельскохозяйственных предприятий осуществляется с учетом уже существующих элементов агрогенного ландшафта: сформированных землепользований, систем связи, дорожной сети, инженерных сооружений, эффективное функционирование которых необходимо обеспечить.

Внутрихозяйственное землеустройство направлено на то, чтобы создать оптимальные формы использования земли для конкретного сельскохозяйственного производства, выращивания определенных сельскохозяйственных культур. Следовательно, ландшафтный анализ территории следует проводить с точки зрения адаптации экологических потребностей растениеводства и земледелия. Такой подход к оценке условий ландшафта разработан в теории адаптивно-ландшафтного земледелия. Система ландшафтно-экологической оценки включает в себя следующие моменты:

- литолого-геоморфологический анализ, оценку условий рельефа и литологических условий;
- оценку агроклиматических условий: гидротермические показатели, ветровой режим, условия перезимовки;
- ландшафтно-гидрологический и гидрогеологический анализ: гидрографические характеристики (густоту речной сети, площадь водосбора), характеристики стока и дренированности территории, глубину залегания и химический состав грунтовых вод;
- ландшафтно-геохимический анализ: природно-аномальное содержание элементов, возможность аккумуляции вредных химических веществ, степень загрязнения земель тяжелыми металлами;
- анализ структуры почвенного покрова СПП, оценку компонентного состава, сложности и контрастности почвенного покрова;

– агроэкологическую оценку свойств почв, водно-физические и физико-химические свойства, содержание органического вещества, буферную способность почв, степень окультуренности, эрозионной опасности и эродированности;

– оценку фитосанитарного состояния посевов, распространения вредных организмов.

На основе проведенного анализа осуществляется группировка земель по совокупности ведущих агроэкологических факторов, которые определяют направление использования земель и ограничения по интенсификации землепользования, такие как влагообеспеченность, проявление эрозионных процессов, переувлажнение, периодическое затопление, засоление, солонцеватость, литогенез и т. д. В теории адаптивно-ландшафтного земледелия разработана ландшафтно-экологическая классификация земель, которая позволяет дать точную экологическую характеристику или экологический адрес земель (рис. 1).

Верхние таксономические ступени классификации определяют принадлежность территории к природно-сельскохозяйственной зоне и провинции, ландшафтный облик которых формируется в зависимости от характеристик гидротермического режима. В пределах зоны и провинции в зависимости от геоморфологических, литологических, гидрогеологических условий формируются разнообразные ландшафтные комплексы с присутствием им водным и тепловым режимом, обусловленным особенностями миграции воды, растворенных в ней веществ и энергии. Тип использования их в сельскохозяйственном производстве определяется с точки зрения соответствия этих режимов и свойств агроэкологическим требованиям сельскохозяйственных культур. Такие комплексы названы агроландшафтами со следующим определением: «агроландшафт – это геосистема, выделяемая по совокупности ведущих агроэкологических факторов (определяющих применение тех или иных систем земледелия), функционирование которой происходит в пределах единой цепи миграции вещества и энергии. С точки зрения агроэкологической типологии земель агроландшафт соответствует агроэкологической группе земель» [1, 12].

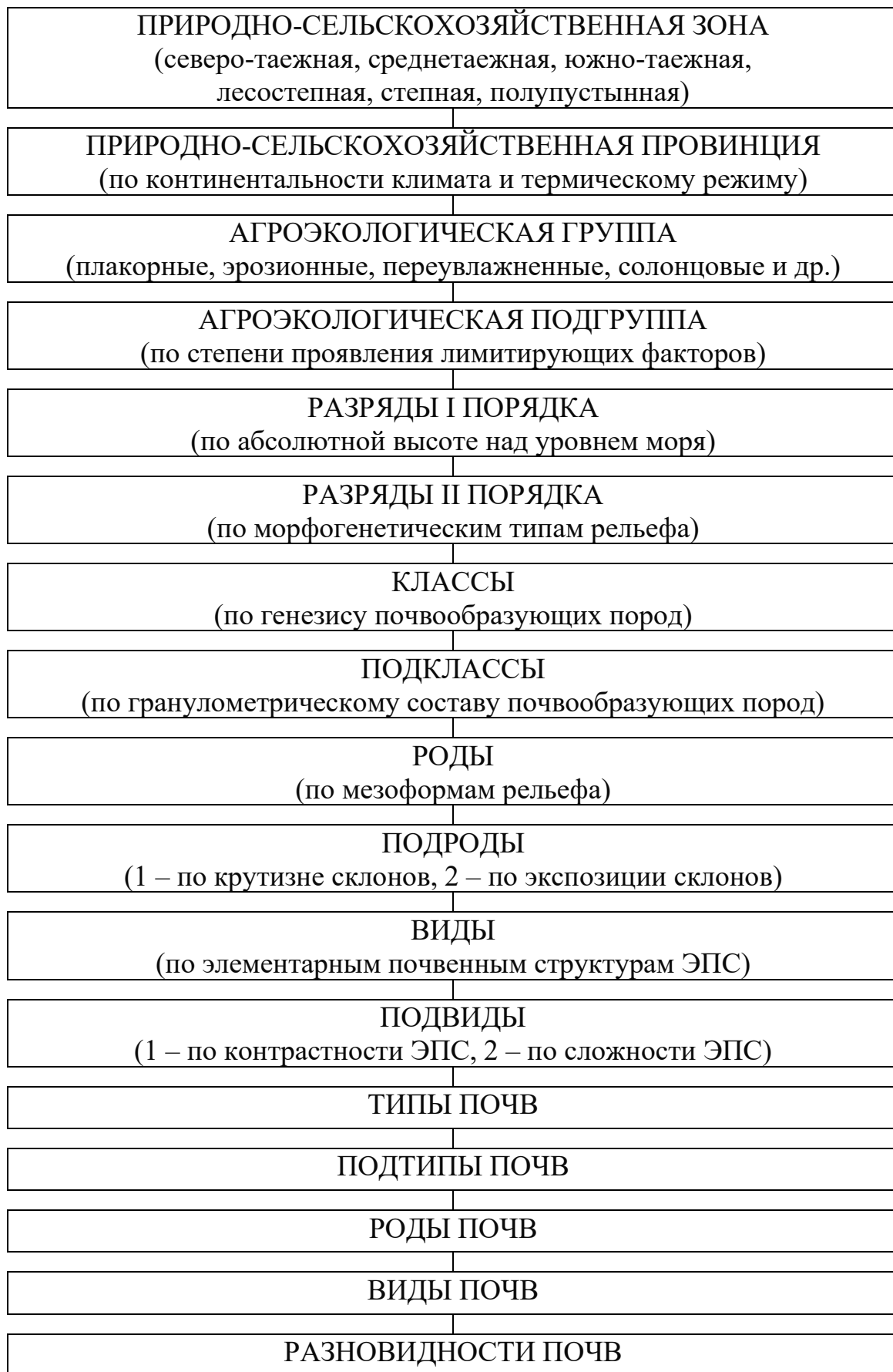


Рис. 1. Схема ландшафтно-экологической классификации земель [1]

Первичной структурной единицей агроландшафта является «элементарный ареал агроландшафта (ЭАА), который представляет собой участок на элементе мезорельефа, ограниченный элементарной почвенной структурой (реже – элементарным почвенным ареалом) при одинаковых геологических и микроклиматических условиях». Подробная характеристика каждого ЭАА осуществляется в соответствии с приведенной ландшафтно-экологической классификацией. Близкие по агроэкологическим условиям ареалы ЭАА объединяют в типы земель. Агроэкологическим группам земель соответствует проектирование организации территории, соотношения угодий, структуры пашни, системы сенокосо- и пастбищеоборотов. Агроэкологическим типом земель (совокупностью ЭАА, экологически однородных для культуры или групп культур) определяется содержание севооборотов, конфигурация и площадь рабочих участков, набор рекомендуемых культур. Агроэкологическому виду земель (элементарный ареал агроландшафта) соответствует выбор агротехнологий, необходимых для выращивания сельскохозяйственных культур и адаптированных к технологическим условиям рабочего участка (рис. 2).

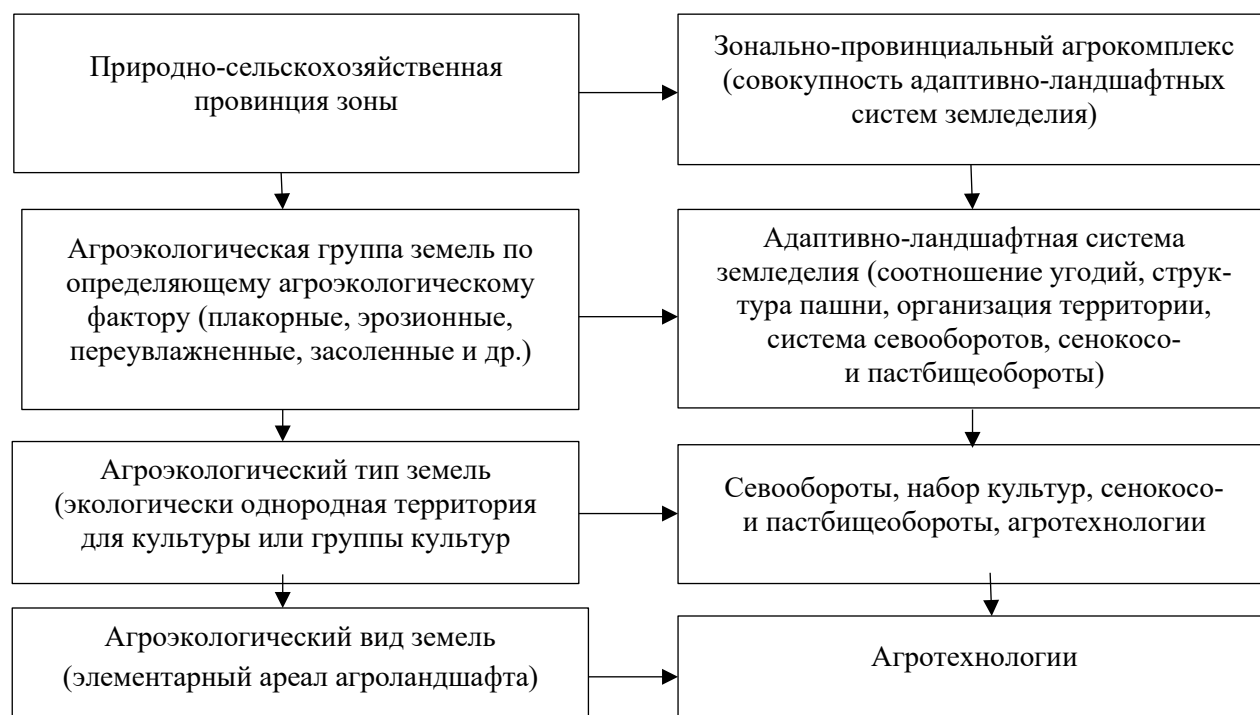


Рис. 2. Агроэкологическая типизация земель и организационные уровни адаптивно-ландшафтного земледелия [11]

Наиболее распространены следующие агроэкологические группы земель.

Плакорные земли. К ним относятся повышенные равнинные дренированные территории со слаборасчлененным (коэффициент расчленения менее $0,5 \text{ км/км}^2$) рельефом, с зональными автоморфными почвами на четвертичных отложениях. Влагообеспеченность территории обусловлена только количеством осадков, характерным для данной природной зоны и провинции.

Эрозионные земли. Как правило, формируются в условиях более расчлененного рельефа (более $0,5 \text{ км/км}^2$). В составе почвенного покрова присутствуют смытые или предрасположенные к смыву почвы. Степень проявления эрозионных процессов влияет на выбор противоэрозионных мероприятий и систем земледелия в целом. Выделяют несколько агроэкологических подгрупп:

- *слабоэрозионные земли* – равнины с волнистым, холмисто-волнистым, увалисто-волнистым рельефом, коэффициент расчленения варьирует в пределах $0,5 \dots 1,0 \text{ км/км}^2$, преобладает крутизна склонов $1 \dots 3^\circ$, в почвенном покрове много слабосмытых почв;

- *среднеэрозионные земли* – равнины с увалистым рельефом, коэффициент расчленения составляет $1 \dots 2 \text{ км/км}^2$, преобладающей крутизной склонов $3 \dots 5^\circ$, почвы среднесмытые;

- *сильноэрозионные земли* – равнины с увалистым рельефом, коэффициентом расчленения $2 \dots 3 \text{ км/км}^2$, преобладают крутизна склонов $5 \dots 8^\circ$ и сильносмытые почвы;

- *очень сильноэрозионные земли* – ландшафты характеризуются крутизной склонов более 8° , коэффициентом расчленения более 3 км/км^2 , сильносмытыми почвами и обнажениями почвообразующих пород.

Переувлажненные земли широко распространены на плоских пониженных равнинах и в аккумулятивных позициях ландшафта. Переувлажнение обусловлено повышенным количеством осадков при слабом испарении, дополнительным поверхностным и внутрипочвенным притоком, влиянием грунтовых вод. По степени переувлажнения земли этой группы разделяются на подгруппы:

- *слабопереувлажненные земли* – слабодренированные равнины с преобладанием полугидроморфных почв. Наблюдается снижение урожая

наиболее чувствительных к избыточному увлажнению культур в годы с повышенным количеством осадков. Улучшение земель возможно путем выравнивания микрорельефа планировкой, а также с помощью глубокого рыхления почвы;

- *среднепереувлажненные земли* – проектирование полевых севооборотов целесообразно только при устройстве дренажа. В естественных условиях используются под сенокосы и пастбища;

- *сильнопереувлажненные земли* – целесообразно использование только после проведения гидротехнических мелиораций.

Солонцовые земли. Широко распространены в лесостепной и степной зонах на засоленных почвообразующих породах при неглубоком залегании минерализованных грунтовых вод. По степени засоления и солонцеватости делятся на несколько подгрупп:

- *малосолонцовые автоморфные земли* образованы комплексами зональных почв с солонцами степными и лугово-степными, доля участия которых в комплексе составляет 10...25 %. Малосолонцовые земли могут быть использованы в полевых севооборотах в специальной системе земледелия при выборочной мелиорации пятен солонцов;

- *среднесолонцово-автоморфные земли* представлены теми же комплексами с участием солонцов до 20...50 %. Улучшение таких земель возможно при проведении химической мелиорации. Хороший эффект наблюдается при посеве солонцеустойчивых полевых культур;

- *солонцово-гидроморфные земли* характеризуются комплексами луговых почв и солонцов с долей участия до 50 % и используются в основном для сенокосов и пастбищ;

- *сильносолонцовые земли* образованы комплексами солонцов более 50 % с зональными солонцеватыми и полугидроморфными почвами;

- *солонцово-солончаковые земли* представлены комплексами сильно засоленных солонцов и солончаков.

Перечень агроэкологических групп земель может быть дополнен землями овражно-балочного комплекса, литогенными, сформированными на почвообразующих породах с неблагоприятными свойствами, мерзлотными и т. д. Адаптация земледелия на таких землях ограничена очаговым распро-

странением сравнительно благоприятных условий в локальных местоположениях на фоне в целом сложных гидротермических, литологических и геоморфологических условий.

В местных ландшафтах основных земледельческих зон большую значимость приобретают характеристики на уровне рода по мезоформам рельефа: плоские местоположения, форма, экспозиция и крутизна склонов. Далее решающую роль играют характеристики почвенного покрова: компонентный состав и контрастность почвенных микрокомбинаций.

3. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ И ПОЧВЕННО-ЛАНДШАФТНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ. ФОРМИРОВАНИЕ ГИС ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

Определение агроэкологического типа территории означает, что должны быть типизированы все параметры, участвующие в проектировании: природные свойства территории, агроэкологические требования сельскохозяйственных растений, производственно-экономические условия землепользователей. В соответствии с этим должны быть разработаны соответствующие способы представления исходной информации, на основе которых строятся формы исходных документов.

Формализация обширной исходной информации позволяет использовать ее в алгоритмах автоматизированной оценки продуктивности земель и их типизации с привлечением таких технологических средств, как геоинформационные системы (ГИС), которые обеспечивают картографическую визуализацию результатов оценки. Благодаря возможностям ГИС-технологий информационная емкость карт значительно расширяется.

Достаточная полнота агроэкологической характеристики территории конкретного хозяйства возможна лишь при учете информации регионального уровня. Сюда следует отнести данные и знания по закономерностям пространственного и временного варьирования климатических условий, литологии, агроэкологическим требованиям районированных сельскохозяйственных культур, а также нормативы урожайности культур и т. д. С этой целью создаются региональные нормативно-справочные базы данных.

Содержание исходной информации или перечень агрономически важных показателей для оценки абиотических факторов развития растений определяется агроэкологическими требованиями растений. Среднестатистическая сумма температур и годовых осадков как основные показатели, принятые в характеристике природных зон и провинций, не отражают ре-

альной ситуации, складывающейся на конкретных участках территории хозяйства, так как эти показатели не учитывают перераспределяющей роли рельефа местности и почвенного покрова. В связи с этим становится обязательной работа по описанию рельефа системой количественных показателей (форма, экспозиция и крутизна склонов, наличие микрорельефа и т. д.) и затем по нахождению количественной связи между показателями микроклимата и показателями рельефа. То же можно сказать обо всех других агрономически важных условиях, например: количественной связи форм рельефа и почвенного покрова, литологических и технологических свойствах почв и т. д.

Таким образом, в содержание баз данных, предназначенных для проектирования внутрихозяйственного землеустройства на ландшафтной основе в конкретных хозяйствах, должна входить информация о компонентах агроландшафта по следующим параметрам.

Климатические условия по агроландшафтным районам:

- сумма положительных температур и осадков за год и дифференцировано за периоды ответственных фаз развития сельскохозяйственных культур; варьирование типов увлажнения, дневных температур в течение вегетационного периода по элементам рельефа, вероятность и даты наступления заморозков дифференцировано по элементам рельефа; глубина промерзания почв, даты перехода среднесуточных температур почвы на глубине 10 и 20 см через $+5$ и $+10^{\circ}$;

- геоморфологические условия проектируемого хозяйства: формы мезо- и микрорельефа, расчлененность территории – характер, глубина, частота, крутизна и экспозиция склонов;

- литологические и гидрологические условия: скелетность, каменистость, гранулометрический и минералогический состав почвообразующих пород, водопроницаемость и влагоемкость пород, глубина залегания грунтовых вод;

- структура почвенного покрова – количественные характеристики СПП по производственным полям: состав почвенных разновидностей, процентное содержание компонентов почв в составе микрокомбинаций, конфигурация почвенных контуров;

- основные параметры почвенного плодородия: мощность гумусового

горизонта, содержание гумуса, pH, гранулометрический состав почв, степень и химизм засоления, варьирование влагообеспеченности растений по элементам рельефа, уровень обеспеченности культур элементами минерального питания, содержание элементов-загрязнителей, характер водного и температурного режимов, агрофизические свойства – плотность почвы, водопроницаемость, влажность почвы, степень эродированности почв;

– растительный покров территории хозяйства: продуктивность естественных угодий, закустаренность и залесенность пахотных массивов, культуртехническая характеристика закустаренных и залесенных контуров;

– агрономическая оценка пахотных массивов: состояние поверхности почв, состояние растений, засоренность, пораженность посевов вредителями и болезнями.

Интенсивное развитие и внедрение информационных технологий в АПК создает научные и технические предпосылки для разработки геоинформационных агросистем ГИС как инструмента анализа и представления данных агроэкологической оценки, создания интегральных вариантов цифровой модели местности (ЦММ), математического моделирования вариантов земледелия и т. д. ГИС-технологии, используемые для проектирования внутрихозяйственного землеустройства, включают в себя компьютерную картографию, создание банка данных и использование данных дистанционного зондирования (ДДЗ). Построение базы данных (БД), разработка ее концептуальной модели, описывающей объекты исследования, их территориальное положение и взаимосвязи, является первоочередной задачей проектирования [7]. Создается система информационных цифровых слоев электронных карт разного тематического содержания, например «Почвенный покров», «Глубина залегания грунтовых вод», «Литология» и т. д. Каждый из этих слоев содержит описания картографических выделов базовой карты в унифицированной форме, которые представляют собой атрибутивную часть БД ГИС.

Исходным картографическим материалом для создания электронной базы является топографическая карта масштаба 1 : 25 000 на жесткой основе. Последующая обработка материалов может проводиться с использованием графических программ MapInfo, Arcview и др. В настоящее время

предпочтение отдается отечественным программным системам ГИС «Аксиома», «Панорама» и др.

Следующим этапом обследования территории в камеральных условиях является площадное изучение местности. Так как в большинстве случаев площадь элементарных ареалов агроландшафта определяется элементами рельефа, то создается цифровая карта элементов рельефа. Сначала выделяются элементы линейного расчленения: а) поймы и низкие террасы малых рек; б) днища и склоны крупных балок и лощин; в) небольшие ложбины и водотоки [22]. Затем оконтуриваются локальные замкнутые формы: положительные – мелкие холмы, бугры, четко выраженные вершины холмов; отрицательные – замкнутые депрессии, западины. Элементарные участки остальной территории представляют собой склоны разной крутизны, формы, экспозиции, геохимической соподчиненности, превышения над местным базисом эрозии. Перед началом этого этапа должен быть разработан список элементарных единиц рельефа. Полученная карта элементов рельефа лежит в основе формирования карты элементарных ареалов агроландшафта или видов земель. Важнейшей характеристикой в базе данных карты ЭАА является его предварительное отнесение к той или иной агроэкологической группе и типу земель в соответствии с перечнем типов земель. При этом используются одновременно все созданные ранее электронные слои, а также космические снимки, свидетельствующие о современном использовании и состоянии земель.

4. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ. ГРУППИРОВКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВИДОВ ЗЕМЕЛЬ

Выделение видов и групп земель осуществляется на основе агроэкологической оценки земель путем наложения электронных карт-слоев, отражающих формы и элементы всех компонентов агроландшафта.

Объединение ЭАА или видов земель в агроэкологические типы осуществляется по сходству ландшафтных условий, общности агроэкологических требований сельскохозяйственных культур, экологических факторов, лимитирующих урожайность. Для отнесения участка к тому или иному типу земель имеет значение также степень проявления лимитирующего фактора. При использовании ГИС автоматизированно осуществляется объединение контуров ЭАА, выявление границ различных типов земель на территории хозяйства или картографирование типов земель, создается объект нового слоя – карты агроэкологических типов земель (рис. 3).

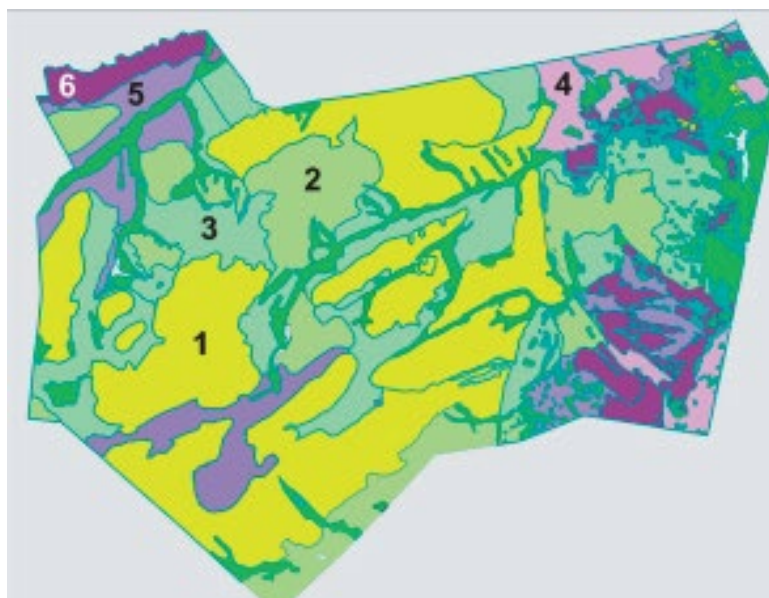


Рис. 3. Карта агроэкологических типов земель в ОПХ «Кремлевское»:

- 1 – плакорные земли; 2 – слабопереувлажненные;
3 – среднепереувлажненные; 4 – солонцеватые; 5 – солончаковатые;
6 – солончаковые

Способ использования типа земель в производственных условиях определяется перечнем факторов, ограничивающих тот или иной вид использования, как в плане возможностей проведения технологических приемов, так и в плане получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. С точки зрения возможностей преодоления лимитирующих факторов они делятся на *а)* управляемые – обеспеченность почв элементами минерального питания; *б)* регулируемые – реакция среды, окислительно-восстановительное состояние, содержание обменного натрия, засоленность, мощность пахотного слоя; *в)* ограниченно регулируемые – неоднородность почвенного покрова, связанная с микрорельефом, сложение, структурное состояние почвы, водный и тепловой режимы, содержание гумуса; *г)* нерегулируемые – гранулометрический и минералогический состав почв, глубина залегания коренных пород, рельеф, погодные условия [1].

Чем сложнее перечисленные факторы, тем меньше возможностей по их устранению, тем все более затратными становятся мероприятия по их преодолению. В этом случае возрастает роль адаптационных мер (подбор сортов культур, приспособительная агротехника, организация территории). По характеру мероприятий, необходимых для преодоления или адаптации к экологическим условиям, типы земель делятся на категории по пригодности для выращивания сельскохозяйственных культур.

I категория. Земли, пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур без особых ограничений, за исключением управляемых факторов (недостаток питательных элементов в почве). К таким землям относятся крупные однородные контуры черноземных, лугово-черноземных, дерновых, окультуренных дерново-подзолистых почв.

II категория. Земли, пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур с ограничениями, которые могут быть преодолены простыми агротехническими, мелиоративными и противоэрозионными приемами. Делится на две подкатегории.

IIa. Равнинные ландшафты, не подверженные процессам эрозии и дефляции. Ограничивающие факторы: регулируемые – повышенная кислотность, повышенное содержание обменного натрия, малая мощность горизонта $A_{пах}$, заустаренность; ограниченно регулируемые – микрорельеф

и связанная с ним небольшая комплексность ПП, кратковременное переувлажнение, пониженное содержание гумуса. Данные ограничения преодолеваются простыми агротехническими и культуртехническими мероприятиями.

IIб. Ландшафты с эрозионным рельефом умеренной сложности. Эрозионные процессы преодолеваются с помощью агротехнических мелиораций и противозерозионных агротехнических мероприятий: обработка почвы поперек склона, щелевание, бороздование, оставление на поверхности почвы пожнивных остатков, полосное размещение культур.

III категория. Земли, пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур с ограничениями, которые могут быть преодолены среднетратными гидротехническими, химическими, лесными, комплексными мелиорациями. Делится на три подкатегории.

IIIа. Переувлажненные земли. Меры по улучшению – относительно простые дренажные устройства.

IIIб. Солонцовые и другие почвы с плотными горизонтами. Меры по улучшению – мелиоративные обработки (плантажирование, ярусная обработка), сплошная химическая мелиорация.

IIIв. Сложные эрозионные ландшафты. Меры по улучшению – контурная организация территории, проведение гидротехнических и лесомелиоративных мероприятий.

IV категория. Земли с маломощными почвами с близким залеганием коренных пород. Малопригодны для возделывания сельскохозяйственных культур с весьма ограниченными возможностями адаптации.

V категория. Болотные, сильно засоленные аридные земли, потенциально пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур после сложных гидротехнических мелиораций, создания сложных оросительных или осушительных систем.

VI категория. Земли, непригодные для возделывания сельскохозяйственных культур из-за неустраняемых ограничений и незначительных возможностей адаптации.

В контрастных климатических условиях равнинной лесостепи Западной Сибири большое влияние на конфигурацию полей оказывает микроклиматическая неоднородность [17]. Например, при выраженном микро-

льефе температура почвы на близко расположенных участках может различаться сильнее, чем при переходе из одной климатической зоны в другую. Так, различия в температуре почвы на глубине 20 см могут превышать широтный градиент в 3–5 раз [20].

Важнейшее из агрономических свойств земель – их увлажнение – зависит от перераспределения атмосферных осадков по элементам рельефа. Недостаток или избыток почвенной влаги сопровождается проявлением сопутствующих почвенных процессов, зачастую негативных с точки зрения земледелия: глееобразованием, повышенной кислотностью, щелочностью, засолением, осолонцеванием, осолодением. Эти процессы обуславливают появление таких свойств, которые мы называем агрономическими лимитирующими факторами, например: систематически сниженное количество продуктивной влаги, ухудшение структуры почвы и образование корки на поверхности пашни, вымерзание и вымокание озимых культур, поздние сроки поспевания почвы к весенней обработке, токсичность почвенного раствора и т. д. Вместе с тем, «в каждой зоне имеются резервы для повышения продуктивности климата» [21]. В концепции адаптивно-ландшафтного земледелия эта проблема решается выбором типа севооборота, подбором определенного набора культур или их сортов.

Комплект материалов агроэкологической оценки и типизации земель передается для проектирования структуры посевных площадей, схем севооборотов, уровня интенсификации производства, системы адаптивно-ландшафтного земледелия.

5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА НА ЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ

Проект внутрихозяйственного землеустройства представляет собой совокупность документов (расчетов, чертежей, карт, планов, смет и др.) по созданию новых форм организации территории, установлению границ участков на местности, их экологическому, экономическому, техническому и юридическому обоснованию, обеспечивающему рациональное использование и охрану земли.

Технологическая схема проектирования землеустройства включает такие виды работ, как подготовительные и обследовательские работы; разработка и утверждение задания проектирования; разработка, рассмотрение и утверждение проекта; подготовка данных и вынос проекта в натуру; подготовка проектной документации и авторский надзор за осуществлением проекта.

Подготовительные камеральные работы предусматривают сбор, изучение и анализ экономической, технической и топографо-геодезической информации на участок проектирования с использованием материалов кадастра недвижимости и мониторинга земель; установление состава и объема работ по полевому землеустроительному обследованию.

5.1. Сбор исходного материала

Предварительное заключение об оптимальной специализации хозяйства делается на основе расчета площади типов земель, полученной в технологиях ГИС. Оценка потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур на типах земель осуществляется на основе опытных данных научно-исследовательских институтов, данных Госсортоучастков, статистических отчетных данных хозяйств. В современном проекте землеустройства учитывается разный уровень материально-производственной обеспеченности хозяйства, возможности использования затратных прие-

мов, повышенных доз удобрений, пестицидов и т. д. Поэтому расчет дается для трех уровней интенсификации производства: экстенсивного, среднего (нормального) и интенсивного. Кроме того, учитываются изменения урожайности при трех типах погодных условий: среднемноголетних, умеренно дефицитных по увлажнению, умеренно переувлажненных. Это позволяет оценить риски недобора урожая при неблагоприятных условиях. Составляется пакет картограмм проектной урожайности культур по типам земель.

По данным агрохимического обследования осуществляется оценка управляемых и регулируемых факторов на каждом ЭАА: степень обеспеченности почв элементами минерального питания, реакция почвенной среды.

5.2. Обоснование специализации хозяйства, его организационно-производственной структуры

Специализация хозяйства определяется совокупностью природно-климатических и экономических факторов. Традиционно выбор направления сельскохозяйственного производства определялся почвенно-климатическими условиями. Например, черноземные почвы в центральной и южной части России и мягкий климат создавали базу для развития зернопроизводства, а на огромных территориях Барабинской низменности в Западной Сибири, занятых увлажненными лугами и заболоченными землями, служившими мощной кормовой базой, очень успешно развивалось молочное животноводство. По мере развития страны важными становятся экономические факторы (инфраструктура, логистика, трудовые ресурсы, близость рынка сбыта продукции и источников сырья).

Основным показателем обоснованности специализации хозяйства является уровень рентабельности производства того или иного вида продукции. В отличие от укрупненных показателей зональной специализации производства хозяйственная ориентирована на конкретные виды продукции (мясо-молочная, овощная, продовольственное или фуражное зерно, кормопроизводство, технические культуры, виноградники и т. д.).

Выбор культур, выращивание которых в меньшей степени связано с преодолением факторов, лимитирующих урожайность или применение передовых технологий, составляет сущность ландшафтно-адаптивного землепользования.

Организационно-производственная структура предприятия зависит от способов закрепления земли. За последние годы аграрных преобразований, развития многоукладного хозяйства, изменения экономического механизма регулирования производственных и земельных отношений в конкретных сельскохозяйственных предприятиях появилось множество индивидуальных предпринимателей, крестьянских хозяйств, внутрихозяйственных производственных подразделений, работающих на коммерческом расчете, аренде, подряде, а также по принципу кооперативов, паевых товариществ, дочерних компаний, прочих нехозрасчетных принципах. Поэтому от способов закрепления земли зависит, будут ли это производственные бригады, отряды, звенья.

Число производственных подразделений в хозяйстве зависит от площади его землевладения, плодородия и месторасположения земель, их размеров. В сельхозпредприятиях интенсивного типа, включая пригородные хозяйства, число производственных подразделений увеличивается. Фактором увеличения числа подразделений становятся благоприятные природные условия, максимальная плотность населения, развитая сеть населенных пунктов, хорошая фондовооруженность. Число производственных подразделений увеличивается также при росте площадей землевладения, ухудшении конфигурации, наличии отдаленных земель, расчлененных и разобщенных угодий.

В число внутрихозяйственных подразделений входят не только бригады и цеха в растениеводстве и животноводстве, но и те подразделения, которые обслуживают сельскохозяйственное производство (ремонт, транспорт), заготавливают и перерабатывают продукцию, а также занимаются торговлей, строительством, промыслами и т. д. В данной части проекта устанавливают границы и площади земельных участков, занятых зданиями, сооружениями, передаваемыми в счет имущественных паев физическим

и юридическим лицам, объектами социальной сферы и инженерной инфраструктуры.

При установлении числа производственных подразделений в сельскохозяйственных предприятиях стремятся к сокращению до минимума организационных перестроек, сохранению его организационно-производственной структуры, сложившихся внутривоспроизводственных связей, целостности земельных массивов.

При определении площади производственных подразделений учитываются следующие факторы: формы собственности на землю, специализация производственных подразделений, плодородие земель хозяйства, их месторасположение, конфигурация и другие особенности, форма производственных подразделений, численность трудовых коллективов, фондооснащенность и уровень организации труда, размеры животноводческих ферм, система расселения в хозяйстве и др.

При коллективно-долевой собственности на землю земельная площадь подразделения рассчитывается по формуле

$$P = P_1N + P_2 + P_3 + P_4, \quad (1)$$

где P_1 – площадь земельной доли, передаваемой в собственность граждан бесплатно;

N – число лиц, включаемых в состав подразделения, чел.;

P_2 – площадь арендуемых земель (арендуемых земельных долей), га;

P_3 – площадь не востребуемых земельных долей, га;

P_4 – площадь несельскохозяйственных угодий, находящихся во владении или пользовании подразделения, включая площади под постройками, инженерными объектами, дорогами, лесополосами и другими угодьями.

Полученную площадь сравнивают с оптимальными площадями производственных подразделений, рекомендуемыми научно-исследовательскими учреждениями (табл. 1).

Таблица 1. Оптимальные научно-обоснованные размеры производственных подразделений

Специализация хозяйства	Сельскохозяйственных угодий, тыс. га	Пашни, тыс. га
Зерновые и зерно-скотоводческие степной зоны		3...5
Мясо-молочные хозяйства	1,5...3	1,0...1,5
Свиноводческие	1,5...2,5	1,0...1,8
Овцеводческие	5...8	2...4

Основополагающие вопросы установления организационно-производственной структуры во внутривладельческом землеустройстве решаются с учетом пожелания руководителей и специалистов хозяйств, мнений конкретных трудовых коллективов, отдельных собственников земли и землепользователей, а также решений и рекомендаций специалистов и научных работников в области организации производства сельскохозяйственных предприятий.

5.3. Организация территории сельскохозяйственного предприятия

5.3.1. Размещение хозяйственных центров и система расселения

Хозяйственный центр – сельский населенный пункт вместе с производственными центрами (животноводческие фермы, хозяйственные дворы), являющийся центральной усадьбой сельскохозяйственного предприятия, усадьбой его производственного подразделения или усадьбой крестьянского (фермерского) хозяйства.

Система расселения – это совокупность населенных пунктов (мест), расположенных на определенной территории и связанных общей организацией управления, обслуживания, транспорта и участием населения в труде. В соответствии с Концепцией развития и общей организации территорий городских и сельских поселений [23] перспективы развития сельских насе-

ленных пунктов определяются «на основе схем территориального планирования муниципальных районов, генеральных планов поселений в увязке с формированием агропромышленного и рекреационного комплексов, а также с учетом размещения подсобных сельскохозяйственных предприятий, организаций и учреждений».

На систему расселения влияют три группы факторов: природные, экономические, социальные. К природным факторам относятся климат, рельеф местности, гидрография, растительность, наличие плодородных земель. В современных концепциях развития территорий на первый план выходит недопущение разрушения естественных экологических систем и необратимых изменений в окружающей природной среде. Рациональное использование территориальных и природных ресурсов предусматривает определение потенциальных возможностей экосистемы и учет предельно допустимых нагрузок.

К числу экономических факторов относятся уровень интенсивности производства, интеграция с промышленным производством (строительство крупных предприятий по переработке сырья, консервных заводов, мясокомбинатов, сахарных, спиртовых и других производств), местоположение крупных потребителей сельхозпродукции (городов, курортов, транспортных узлов), развитие сети межхозяйственных и внутрихозяйственных дорог и др.

Социальные факторы системы расселения обусловлены многоукладной экономикой, которая определила земельные отношения, формы собственности на землю и другие средства производства, уровень социального обеспечения и культурно-бытового обслуживания. В современных условиях критическим фактором является инфраструктурная обустроенность села (бытовое обслуживание населения, наличие и доступность школ, детских садов, фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП), библиотек, клубов, отделений почты и банков, состояние дорожной инфраструктуры, доступ к интернету), так как она напрямую влияет на отток и приток молодежи и других категорий населения в сельскую местность.

В общей деятельности хозяйства населенные пункты различаются на основные и дополнительные. К основным относятся центральная усадьба хозяйства и усадьбы подразделений, к дополнительным – поселения, которые находятся на территории землепользования предприятия, но не являющиеся административными центрами.

В центральной усадьбе, как правило, располагается административно-управленческий аппарат, общественные организации, основная часть населения, культурно-бытовые учреждения (больница, гостиница, универсам, стадион и др.). Обычно это наиболее крупный населенный пункт, расположенный по возможности в центре землевладения (землепользования) хозяйства, имеющий хорошую дорожную связь с районным центром и другими хозяйственными центрами.

В усадьбах подразделений предприятия располагается руководящий персонал производственного подразделения, жилые, служебные и производственные постройки, здания культурно-бытового назначения (столовая, магазин, школа, клуб). Если в хозяйстве имеются населенные пункты с ветхим жилым фондом, не подлежащим ремонту, при желании проживающих в нем людей они могут быть переселены в крупные селения. При этом землю под отселяемым пунктом включают в состав сельхозугодий.

Дополнительные населенные пункты (деревни, хутора, поселки, отделения) обеспечивают проживание части рабочей силы, требующей транспортной доступности к участкам сельскохозяйственных угодий (пашням, пастбищам), окружающим эти пункты. В современных условиях при укрупнении хозяйств такие пункты могут терять постоянное население (депопуляция), но сохранять производственное значение как места концентрации сельскохозяйственных угодий.

При организации и планировании хозяйственных центров учитывают следующие основные требования: размещение населенных пунктов с учетом эстетических требований (живописность места, наличие водоемов, условий для активного отдыха); создание наилучших условий для культурно-бытового обслуживания населения; обеспечение минимума затрат на транспортные расходы; выполнение санитарных, зооветеринарных и строительно-планировочных норм.

При строительстве новых, расширении существующих населенных пунктов отводят земли, непригодные для сельскохозяйственных угодий или земли худшего качества. Предусматривают меры по охране природы и учету природных свойств территории для благоустройства и архитектурного оформления населенного пункта. В Российской Федерации крупные

агрохолдинги в рамках государственной программы комплексного развития территории занимаются строительством современных поселков коттеджного типа с развитой социальной инфраструктурой (Белгородская область, Краснодарский край, районы Новосибирской области и др.).

5.3.2. Размещение производственных центров

Производственный центр – это комплекс производственных зданий и сооружений, объединенных общей компактной территорией, единым технологическим процессом. К производственным центрам можно отнести бригадные рабочие дворы, животноводческие, птицеводческие, звероводческие фермы и комплексы, теплично-парниковые комплексы, комплексы по переработке сельскохозяйственной продукции.

Производственные центры располагают в границах населенных пунктов, вблизи жилой зоны. Однако в некоторых случаях, когда в силу санитарных ограничений расстояние от такого центра до селитебных зон населенных пунктов должно быть значительным, его размещают вне населенных пунктов на определенном расстоянии от жилых зданий и дорог с интенсивным движением транспорта (табл. 2).

Таблица 2. Санитарные нормы размещения производственных центров

Название фермы	Расстояние до жилых и общественных зданий, м
Фермы крупного рогатого скота:	
– до 200 голов;	100
– от 200 до 400 голов;	150
– свыше 400 голов	300
Свинофермы:	
– до 500 голов;	150
– от 500 до 1500 голов;	200
– свыше 1500 голов	500
Овцефермы	150
Птицефермы	1 000
Зверофермы	2 500
Ветеринарные пункты	250

Площадь земель под хозяйственные объекты разного назначения регламентируется генеральными планами сельскохозяйственных предприятий [18] (табл. 3).

Таблица 3. Площадь земель под хозяйственные объекты

Группы производственных построек	Вместимость (голов, единиц техники)	Площадь Р, га
Фермы крупного рогатого скота молочного направления: $P = 1,38 + 0,008n$, где n – количество голов	400	4,51
	600	5,94
	800	6,93
То же мясного направления: $P = 4,6 + 0,0088n$	400	8,18
	600	12,33
	800	14,13
Гаражи: $P = 0,08N$, где N – количество ед. техники	10	0,86
	50	1,06
	80	1,38

К новым организационно-правовым формам хозяйствования относятся акционерные общества открытого и закрытого типов (АООТ и АОЗТ соответственно), товарищества с ограниченной ответственностью (ТОО), смешанные товарищества, крестьянские и фермерские хозяйства, а также сохранившие свой статус колхозы и совхозы, которые наиболее полно отвечают возможности сохранения сложившейся специализации хозяйства и не заинтересованы в ломке действующих внутрихозяйственных организационно-производственных структур и взаимосвязей. Размеры и размещение производственных и хозяйственных центров в таких хозяйствах сохраняются без существенных изменений.

5.3.3. Размещение сельскохозяйственных угодий

К сельскохозяйственным угодьям в соответствии с федеральным законом № 78-ФЗ относятся земельные участки, непосредственно используемые для производства сельскохозяйственной продукции. В соответствии со

статьей 79 ЗК РФ «сельскохозяйственные угодья – пашни, сенокосы, пастбища, залежи, земли, занятые многолетними насаждениями (садами, виноградниками и другими), – в составе земель сельскохозяйственного назначения имеют приоритет в использовании и подлежат особой охране».

Вместе с тем на территории землепользования сельскохозяйственного предприятия есть земельные участки, не относящиеся к сельскохозяйственным угодьям (рис. 4).

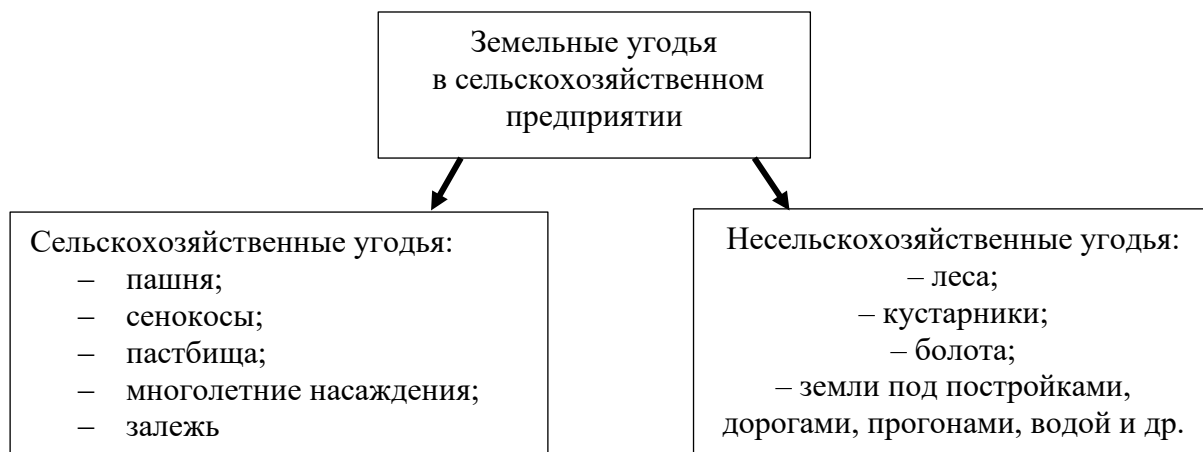


Рис. 4. Виды земельных угодий

Организация и размещение сельскохозяйственных угодий зависит от выбранной специализации хозяйства. В хозяйстве, ориентированном на зернопроизводство, лучшие земли отводятся под полевые зернопаровые и зернотравяные севообороты. В хозяйствах животноводческой направленности большое внимание уделяется созданию кормовой базы: размещению естественных кормовых угодий и кормовых севооборотов. Выбор места расположения тех или иных угодий определяется предварительно проведенной агроэкологической оценкой земель, представленной картой агроэкологической типизации земель и категориями пригодности для выращивания сельскохозяйственных культур (см. разд. 4). Для этого используют электронные карты пригодности видов земель для возделывания каждой представляющей рыночный интерес культуры в соответствии с ее агроэко-

логическими требованиями. На основе карты агроэкологических типов земель формируют полевую инфраструктуру, выделяют поля севооборотов и производственные участки.

Фактически проектирование угодий применительно к различным агроэкологическим группам земель означает проектирование сельскохозяйственных ландшафтов, которые включают в себя не только непосредственно агроландшафты, занятые культурными посевами, но и создание оптимального соотношения сельскохозяйственных и несельскохозяйственных угодий (пашни – лугов – леса и лесополос – водных поверхностей – дорог и инженерной инфраструктуры).

5.3.4. Размещение севооборотов

Севооборот – научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и в пространстве или только во времени. Площади полей должны быть примерно одинаковыми для получения равномерного объема продукции по годам. Например 5-польный севооборот (пар – пшеница – ячмень – рапс – овес), развернутый во времени и в пространстве, займет пять примерно равновеликих по площади полей (табл. 4).

Таблица 4. Схема 5-польного зернопарового севооборота

Год посева	Поле 1 202 га	Поле 2 218 га	Поле 3 215 га	Поле 4 207 га	Поле 5 210 га
2021	Пар	Пшеница	Ячмень	Рапс	Овес
2022	Пшеница	Ячмень	Рапс	Овес	Пар
2023	Ячмень	Рапс	Овес	Пар	Пшеница
2024	Рапс	Овес	Пар	Пшеница	Ячмень
2025	Овес	Пар	Пшеница	Ячмень	Рапс

Общая площадь севооборота составит при этом 1 052 га.

Поля севооборота могут состоять из одного или нескольких рабочих участков. Рабочий участок – это участок пашни, однородный по своим агроэкологическим свойствам, ограниченный в натуре линейными элемен-

тами организации территории (дорогами, лесополосами, буферными, кулисными насаждениями или полосами, каналами и др. или границами живых урочищ) и предназначенный для возделывания сельскохозяйственных культур. В концепции ландшафтного землеустройства рабочий участок соответствует элементарному ареалу ландшафта (ЭАА) на местности. В условиях сильно расчлененного рельефа площадь однородных по свойствам ареалов обычно мала, соответственно, площадь рабочих участков может варьироваться от единиц до первых десятков гектаров.

Однако при малых размерах полей и неправильной их форме коэффициент затрат на возделывание сельхозкультур существенно увеличивается, так как производительность труда снижается, увеличивается количество холостых прогонов техники, повышается расход горючего (табл. 5).

Таблица 5. Зависимость коэффициента затрат от размеров рабочего участка

Площадь рабочего участка, га	Коэффициент затрат
40–60	1
20–40	1,03
10–20	1,05
5–10	1,10
До 5	1,20

При размещении рабочих участков на местности с эрозионными и эрозионноопасными землями (склоны более 1°) необходимо учитывать направление обработки полей. Как правило, обработка полей ведется вдоль длинной стороны поля: это увеличивает длину гона техники и снижает количество разворотных полос, что способствует снижению затрат на обработку почв. Поэтому основное правило проектирования рабочих участков – размещение длинной стороной поперек склона или в направлении горизонталей (рис. 5).

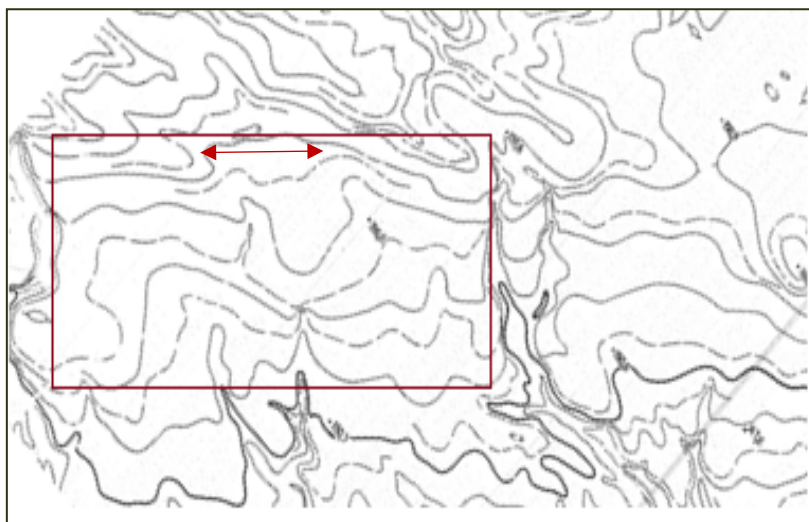


Рис. 5. Расположение рабочего участка при сложном рельефе и направление проведения обработок почвы

Тем самым предотвращаются процессы водной эрозии почв, так как поверхностный сток задерживается обработанной почвой, лучше впитывается. При обработке поперек склона техника не затрачивает много энергии на преодоление сопротивления, производительность ее увеличивается.

Если прямолинейная обработка поля не обеспечивает противоэрозионного эффекта, особенно в местах перегиба профиля, ее заменяют контурной обработкой. Рабочие участки проектируют в виде полос, ограниченных по возможности параллельными кривыми границами, максимально приближенными к горизонталям (рис. 6).



Рис. 6. Контурная организация поля и рабочего участка

В адаптивно-ландшафтном земледелии большую роль играет учет экспозиции, крутизны и длины склона. В состав рабочего участка допускается включение склонов близких экспозиций – одной либо двух смежных, например ЮЗ, Ю, ЮВ.

Изменение уклона в пределах одного рабочего участка не должно превышать 0,5–2°. Нежелательно размещение границ под углом 45° к горизонталям, так как это приводит к максимальной концентрации стока вдоль этих границ. На склонах до 4° допустимая длина линии стока не должна превышать 350 м на серых лесных почвах и оподзоленных черноземах, 400 м – на выщелоченных, типичных, обыкновенных и южных черноземах, 300 м – на темно-каштановых почвах. Средний уклон местности при проектировании полей определяется по формуле

$$i(\%) = \frac{h \cdot C}{100 \cdot P}, \quad (2)$$

где i – уклон поля, выраженный в процентах;

h – высота сечения рельефа в метрах;

C – длина всех горизонталей в метрах;

P – площадь участка в гектарах.

Коэффициент увеличения затрат на возделывание сельскохозяйственных культур берется в зависимости от уклона местности (табл. 6).

Таблица 6. Зависимость коэффициента затрат от уклона местности

Уклон местности, °	Коэффициент затрат
До 1	1,00
1–3	1,02
3–5	1,06
5–7	1,10
7–9	1,15

В современных экономических условиях зачастую экологические функции севооборота находятся в противоречии с требованиями динамично меняющегося рынка, когда сельхозтоваропроизводитель уменьшает набор культур в угоду конъюнктурной ситуации, например, повышенному

спросу на зерно рапса или нута. Компромиссное решение заключается в соблюдении экологических границ агрогенного давления, связанного с использованием монокультурных посевов и однотипных технологий по их возделыванию.

5.3.5. Размещение естественных кормовых угодий: сенокосов и пастбищ

Сенокосы – основной вид сельскохозяйственных угодий, дающий дешевые и качественные корма. Сенокосообороты – деление сенокосов на сенокосооборотные массивы для чередования сроков сенокоса по годам, выпаса скота по отаве, улучшения травостоя. Сенокосообороты проектируют 4-6-летней ротации. Сенокосооборотный массив делят на участки (поля сенокосооборота), в пределах которых убирают сено в разные сроки.

Число участков (полей) при большой площади сенокосов равно числу лет ротации сенокосооборотов. На малых участках сенокосооборот на поля не делят, а сроки уборки чередуют не в пространстве, а только во времени. Такое решение имеет недостаток: по годам с этого массива поступает различное качество и количество сена.

Размещение сенокосооборотных массивов увязывают с закреплением сенокосов за производственными подразделениями (бригадами).

Пастбища – кормовые угодья, которые используют в летний период как источник ценного и дешевого зеленого корма для животных. Пастбища закрепляются за животноводческими фермами и образуют пастбищеобороты; в проекте внутрихозяйственного землеустройства учитывается размещение гуртовых и отарных участков, загонов очередного стравливания, летних лагерей, водных источников, скотопрогонов. Проект составляется на основе изучения геоботанического состава травостоя, условий увлажнения, рельефа местности.

Пастбищеоборот – система использования пастбищ и ухода за ними, направленная на повышение их продуктивности путем последовательного чередования выпаса, отдыха и сенокоса по годам. Общее стадо делится на отдельные гурты по 100–200 голов КРС, отара овец – 1 600–2 000 голов. Территория пастбищ делится на загоны, размеры которых определяются

с учетом нормального разворота гурта (стада). Ширина нормального разворота составляет 1,00–1,25 м на 1 голову КРС. Длина загонов не должна превышать 600–800 м.

Участки пастбищ рекомендуется располагать в пределах 1–2 км от мест содержания скота. Скот на пастбищах должен быть обеспечен питьевой водой. Расстояние от гуртовых участков до водного источника 1–1,5 км.

Размер гуртового участка или отары пастбища можно определить по формуле (на один гурт, отару)

$$P = k \cdot H \cdot K \cdot D / Y, \quad (3)$$

где P – площадь пастбища в гектарах;

H – норма потребления зеленой массы (ц) на 1 голову;

K – поголовье скота в выпасной группе (гурте);

D – продолжительность пастбищного периода, дней;

Y – урожайность пастбища, ц/га;

k – коэффициент использования пастбища (отношение общей площади к фактически стравливаемой (выпасаемой)).

Пастбищный период продолжается 100–150 дней в зависимости от климатических условий и качества травостоя. Коэффициент использования пастбища зависит от схемы пастбищеоборота (числа резервных загонов, площади скотопрогонов, водопойных и других площадок (1,17–1,35)).

На пастбищных угодьях должны быть предусмотрены летние лагеря, водоисточники и водопойные пункты, скотопрогоны.

Летний лагерь – это сезонный производственный центр. Размещается в центре кормового массива для снижения затрат на перегоны и транспортировку зеленой массы. Местонахождение должно быть выбрано вблизи водоема, но на расстоянии, определенном водоохранными нормами. Должна быть обеспечена хорошая транспортная связь с хозяйственным центром, но в стороне от магистральных дорог, источников распространения инфекционных заболеваний.

Размещение водоисточников и водопойных пунктов основано на расчете расхода воды в сутки: 60–70 л на 1 корову, 15–20 л на 1 голову молодняка КРС, 5–6 л на 1 овцу, 50–60 л на 1 взрослую лошадь. Источниками водоснабжения служат обычно реки, не загрязненные сточными водами,

озера и пруды с проточной водой. При отсутствии естественных источников используются передвижные установки (цистерны), автопоилки; сооружаются артезианские скважины и шахтные колодцы со средствами подъема воды и ее раздачи.

Для прогона скота с животноводческих ферм, летних лагерей на пастбища к гуртовым участкам, загонам очередного стравливания, местам водопоя предназначены *скотопрогоны*. Ширина скотопрогонов для КРС 20–25 м, для овец – 30–35 м. Размещаются они вдоль границ гуртовых участков, коротких сторон загонных очередного стравливания, на менее ценных участках пастбищ. Не размещаются на заболоченных участках, песчаных почвах, по крутым склонам и по бровкам оврагов и балок (отступ более 40–50 м). Скотопрогоны не совмещаются с магистральными дорогами и не располагаются вблизи возможных источников заражения (скотомогильников, свалок, карантинных участков).

5.3.6. Проектирование инфраструктуры сельскохозяйственного предприятия

Важнейшими элементами инфраструктуры при проектировании внутрихозяйственного землеустройства являются полевые защитные лесные полосы, магистральные внутрихозяйственные дороги, водохозяйственные и другие инженерные сооружения общехозяйственного назначения.

Размещение полевых защитных лесных полос.

Лесные полосы располагаются согласованно с размещением полей севооборотов и рабочих участков. Они проектируются для защиты полей от вредных ветров (суховеев, метелевых, вызывающих выдувание почв), задержания и регулирования поверхностного стока, предотвращения смыва и размыва почв. Если площади полей большие, защитные лесные полосы проектируют внутри их. Продольные (основные) лесные полосы размещают вдоль длинных сторон поля, а поперечные (вспомогательные), как правило, перпендикулярно продольным, по коротким сторонам полей, при этом направление лесополос проектируется поперек направления более вредоносных ветров. Ширина полевых защитных лесных полос для лесостеп-

ных районов составляет 6–9 м; рекомендуется создавать двух- и трехрядные полевые защитные лесные полосы, а в степных районах – трех- и четырехрядные шириной 9–12 м.

На склонах более 2° зачастую проявляются процессы водной эрозии, в этом случае проектируются водорегулирующие, приводораздельные, полевые защитные, прибалочные и приовражные лесные полосы. Водорегулирующие лесные полосы на пашне проектируются трех-, четырех- и пятирядными шириной 9–12 м и максимум 15 м. У бровок эрозируемых балок проектируют прибалочные лесные полосы, по возможности за счет кормовых угодий. Вдоль крупных оврагов на расстоянии ожидаемого осыпания откоса, но не ближе 3–5 м от бровки оврага, размещают приовражные лесные полосы. Ширина прибалочных и приовражных лесных полос составляет 12,5–21 м.

Внутрихозяйственные магистральные дороги и дорожные сооружения.

Согласно Строительным нормам и правилам (СНиП-85), дороги подразделены на 5 категорий: I...III категории – это дороги высоких категорий федерального значения, IV...V категории – дороги низких категорий местного (муниципального) значения.

При размещении внутрихозяйственных магистральных дорог основным требованием является возможность круглогодичных перевозок, увязка сети с муниципальными и федеральными дорогами. Размещение магистральных и полевых дорог осуществляется по кратчайшему направлению, с наименьшим пересечением естественных преград: оврагов, балок, рек, ручьев. Особые требования предъявляются к продольным уклонам дорог: они не должны превышать 9 %, при движении с прицепом – 7 %, наиболее желательны уклоны < 4 %. Рационально размещение трасс дорог в хорошо продуваемых сухих местах, совмещение с границами земельных массивов подразделений, полей севооборотов, лесополосами, каналами. Сеть полевых дорог проектируется таким образом, чтобы расстояния между ними вдоль длинных сторон полей не превышали 800–1 000 м, а по коротким сторонам – 2 000–2 500 м. Ширина полевых дорог проектируется в зависимости от их назначения. Для основных она принимается 6–8 м, а для вспомогательных: поперечных (линий обслуживания) – 4–5 м, продольных (транспортных) – 3–4 м.

К инженерным сооружениям относятся дорожные сооружения: мосты, трубы, броды, лотки, придорожные пруды, которые проектируют одновре-

менно с размещением трасс дорог. Трубы устанавливают для пропуска небольших расходов воды (до 6–10 м³/с) на периодически действующих водотоках и тальвегах. Мосты делятся на малые – длиной до 25 м, средние – 25–100 м, большие – длиннее 100 м. Расчетная нагрузка мостов для автомобилей – 8–10 т, для гусеничной техники – 30–60 т.

Водохозяйственные и другие инженерные сооружения и объекты общехозяйственного назначения делятся на площадные (пруды, водохранилища, участки лиманного орошения) и линейные (каналы, коллекторы, водоводы, объекты жизнеобеспечения как линии электропередач, связи, газо- и теплоснабжения).

Объекты инженерного оборудования в данной составной части проекта размещают на уровне схемы с учетом технических норм и правил. Детальное размещение их осуществляют в процессе подготовки рабочих проектов с выполнением точных сметно-финансовых расчетов и проведением специальных обследований и изысканий.

5.4. Составление проекта внутрихозяйственного землеустройства

5.4.1. Составление плана землепользования и баланса земель по угодьям

При организации внутрихозяйственного землеустройства устанавливается размер и площадь земельного массива, его состав и качество, положение, конфигурация и границы. Целесообразно проектирование землепользования в виде одного сплошного компактного массива с границами по естественным контурам и желательно, чтобы границы были прямолинейными, без больших изломов. Границы могут устанавливаться также по магистральным дорогам, железным дорогам, каналам и т. д. Границы землепользования закрепляются на местности межевыми знаками, положение которых фиксируется в технических и юридических документах. *Техническим документом является план землепользования.*

План землепользования – картографический документ на землепользование, который дает наглядное представление о пространственном положении и размерах землепользования, содержит информацию о составе и площади угодий.

При наличии вкрапленных в землепользование сельскохозяйственного предприятия посторонних землепользований на плане соответствующими условными знаками показывают границы своего и вкрапленных землепользований. Также отображаются границы орошаемых и осушенных земель, населенные пункты, приусадебные земли, гидрография, дорожная сеть, освоенные элементы внутрихозяйственного землеустройства (поля севооборотов, лесополосы и т. п.), контуры и площади угодий.

Планы землепользования составляются органами землеустройства с использованием материалов аэрофотосъемок и обследований. Они применяются для ведения графического учета земель и других целей. Выявленные на местности изменения в составе земель отражают на плане землепользования; с их учетом ежегодно (по данным на 1 ноября) составляют уточненную экспликацию земель хозяйства или баланс земель.

Баланс земель – это система показателей, которая отражает наличие всех видов угодий (табл. 7).

Таблица 7. Пример баланса земель в проекте внутрихозяйственного землеустройства

Номер угодья	Наименование угодий	Площадь, га	Удельный вес в общем балансе, %
1	Земли под жилыми кварталами сельских населенных пунктов	5,9	0,3
2	Земли под фермами	26,1	1,3
3	Земли под складами, гаражами, ремонтными базами и т. д.	5,1	0,25
4	Земли под лесами	93,9	4,7
5	Земли под кустарниками	174,0	8,7
6	Земли под водоемами, реками и каналами	68,0	3,4
7	Земли под автодорогами	2,3	0,12
8	Земли под внутрихозяйственными дорогами	12,1	0,6
9	Земли под сельхозугодьями:		
9.1	– пашня;	600	30,1
9.2	– сенокос;	600	30,1
9.3	– пастбище	400,6	20,1
10	Земли нарушенные	6	0,3
Итого		1994	100

При составлении баланса за 100 % принимается сумма всех площадей земельных угодий землепользования. Разница в площадях, вычисленных аналитическим способом, и по земельным угодьям баланса не должна превышать 5 %. При этом ширина полосы отвода земель для железной дороги устанавливается не более 60 м, максимальная ширина полосы отвода для автомобильных дорог зависит от категории дороги и устанавливается в пределах примерно от 20 до 40 м, газопроводов – 4 м, нефтепроводов – 6–12 м.

5.4.2. Определение средних расстояний по перевозке грузов с полей и коэффициента компактности

Средние расстояния от усадьбы до массивов сельскохозяйственных угодий вычисляются для подсчета транспортных затрат, оценки компактности хозяйства и условий управления. По плану (карте) вычисляют площади полей $P_1, P_2, \dots, P_n$, определяют на глаз центры их тяжести. Затем измеряют расстояние от центров тяжести полей по перпендикулярам до ближайших дорог и по дорогам до центральной усадьбы $S_1, S_2, \dots, S_n$. Среднее расстояние определяют как среднее взвешенное по формуле

$$S_{\text{ср.}} = \frac{S_1 P_1 + S_2 P_2 + \dots + S_n P_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n} = \frac{\sum S \cdot P}{\sum P}. \quad (4)$$

Коэффициент компактности хозяйства K можно определить по формуле

$$K = \frac{\Pi}{4\sqrt{P}},$$

где Π – периметр хозяйства в м;

P – общая площадь в м².

Значение коэффициента компактности должно быть близким к единице.

5.4.3. Определение площадей угодий

В зависимости от хозяйственной значимости земельных участков, наличия планово-топографического материала, топографических условий местности и требуемой точности применяют следующие способы определения площадей:

– аналитический: площадь вычисляется по результатам измерений линий и углов на местности или по их функциям (координатам вершин фигур);

– графический: площадь вычисляется по результатам измерений линий или координат на плане (карте);

– механический: площадь определяется по плану с помощью специальных приборов (планиметров) или приспособлений (палеток). Иногда эти способы применяют комбинированно (например, часть линейных величин для вычисления площади определяют по плану, а часть берут из результатов измерений на местности).

При аналитическом способе площади земельных участков вычисляются по результатам измерений углов и линий непосредственно на местности или по их функциям (координаты, приращения координат). Наиболее распространенным алгоритмом вычисления площадей земельных участков аналитическим способом является алгоритм вычисления площадей по координатам вершин:

$$2P = \sum_1^n y_i \cdot (x_{i-1} - x_{i+1}); \quad 2P = \sum_1^n x_i \cdot (y_{i+1} - y_{i-1}).$$

Если внимательно посмотреть на разности в формулах, то можно получить контроль правильности вычисления площадей (только для замкнутого полигона):

$$\sum_1^n (x_{i-1} - x_{i+1}) - \sum_1^n (y_{i+1} - y_{i-1}) = 0.$$

Аналитический способ вычисления площадей по непосредственно измеренным величинам на местности или их функциям является наиболее

точным, так как здесь отсутствуют ошибки построений, присущие графическим методам определения площадей участков по планам или картам.

При графическом способе определения площадей участок на плане делят на простейшие геометрические фигуры. При разбивке участка на простейшие фигуры можно принять много вариантов, однако точность вычисления площади участка при различных вариантах не будет одинаковой. Площадь треугольника графическим способом вычисляется точнее площадей, определяемых разбивкой на прямоугольники, трапеции и другие фигуры.

Механический способ определения наиболее целесообразно применять для участков с ломаными линиями. Можно определить площади прямолинейными и криволинейными палетками. В связи с переходом к проектированию в ГИС-технологиях механический способ утрачивает свою актуальность.

5.4.4. Учет рельефа местности на плане (карте)

Длинные стороны участков располагают параллельно общему направлению горизонталей, иногда стороны располагают под углом к направлению стока. Уклон местности i определяется путем деления превышения между горизонталями на расстояние S между ними по формуле

$$i = h/S, \quad (5)$$

где $h = H_1 - H_2$.

Максимальный уклон будет по линии стока, перпендикулярной горизонталям. Если участок ориентирован под углом к направлению стока, то угол i_1 будет меньше: $i_1 = i \cdot \cos \varphi$.

На преодоление подъема в 1° непроизводительные затраты тяговой мощности трактора равны 8–18 %, а расход горючего на преодоление подъема в 2° увеличивается на 6 %. Поэтому при проектировании, если уклон участка превышает установленный предел, то уменьшают длину участка и размещают новый участок с другим направлением длинных сторон.

5.4.5. Вынос на местность проекта землеустройства

Вынос на местность может быть выполнен следующими способами: прямая угловая засечка, обратная засечка, комбинированная засечка, линейная засечка, полярный метод, аналитическая сеть, теодолитный ход и др. При этом все построения должны опираться на пункты государственной геодезической сети или на пункты сетей сгущения.

Прямая угловая засечка выполняется не менее чем с трех пунктов, углы при выносимом межевом знаке (γ_1 и γ_2) должны быть не менее 30° и не более 150° (рис. 7). Длины сторон S_1 , S_2 , S_3 до 1 000 м. Углы β_1 , β_2 , β_3 , β_4 определяются как разница дирекционных углов.

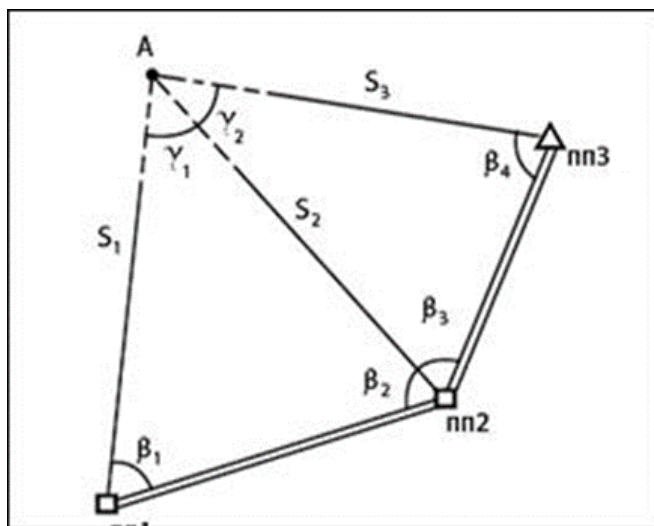


Рис. 7. Прямая угловая засечка

Точность выноса характеризуется:

$$M_1 = \frac{m\beta}{\rho \cdot \sin \gamma_1} \cdot \sqrt{S_1^2 + S_2^1};$$

$$M_2 = \frac{m\beta}{\rho \cdot \sin \gamma_2} \cdot \sqrt{S_2^2 + S_3^1};$$

$$M_{\text{ср}} = \frac{M_1 \cdot M_2}{\sqrt{M_1^2 + M_2^2}},$$

где S_1, S_2, S_3 – расстояния от исходных пунктов до выносимой точки;

$m\beta$ – ошибка отложения (измерения) угла;

M – абсолютная ошибка положения пункта;

ρ – 206265 радиан, в секундах;

γ_1, γ_2 – углы засечки.

Данные (углы и длины), необходимые для выноса проекта в натуру, получают в основном из решения обратных геодезических задач, так как координаты межевых знаков и исходных пунктов имеются. Все разбивочные данные наносятся на разбивочный чертеж.

Закрепление границ землепользования, вынесенных согласно проекту на местность, осуществляется межевыми знаками. Ими закрепляются все углы поворота границ данного землепользования, а также прямые участки границ, при этом расстояние между соседними межевыми знаками не должно превышать 400–450 м при наличии прямой видимости.

Средняя квадратическая погрешность при измерении координат характерных точек границ земельных участков, отнесенных к землям сельскохозяйственного назначения, – 2,5 м [19].

6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС В ПРОЕКТЕ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА НА ЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ НА ПРИМЕРЕ ОПЫТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ХОЗЯЙСТВА «КРЕМЛЕВСКОЕ» КОЧЕНЕВСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Основными элементами информационно-аналитической системы для конкретного сельскохозяйственного предприятия являются графическая база данных (ГБД) и параметрическая база данных (ПБД). ГБД обеспечивает отображение пространственно-распределенной информации. ПБД содержит параметрическую информацию как по графическим объектам, так и по объектам неграфического плана.

По каждому агрономически важному фактору создается отдельный слой. Например, для проекта в опытно-производственном хозяйстве (ОПХ) «Кремлевское» Коченевского района Новосибирской области создавались слои «Топография» с изолиниями рельефа, «Почвы», затем карты распределения факторов, лимитирующих выращивание некоторых или основных сельскохозяйственных культур, в данном случае это карты влияния грунтовых вод, засоления почв (рис. 8). В базе данных проекта содержатся также классификация факторов, лимитирующих выращивание сельскохозяйственных культур, и классификация агроэкологических типов земель (см. разд. 3). Их использование позволяет создать новую карту «Агроэкологические типы земель» (см. рис. 3). Наложение архивной схемы внутрихозяйственного землеустройства на слой карты агроэкологических типов земель позволяет выявить несоответствие контуров рабочих участков и севооборотных полей ареалам с однородными экологическими условиями.

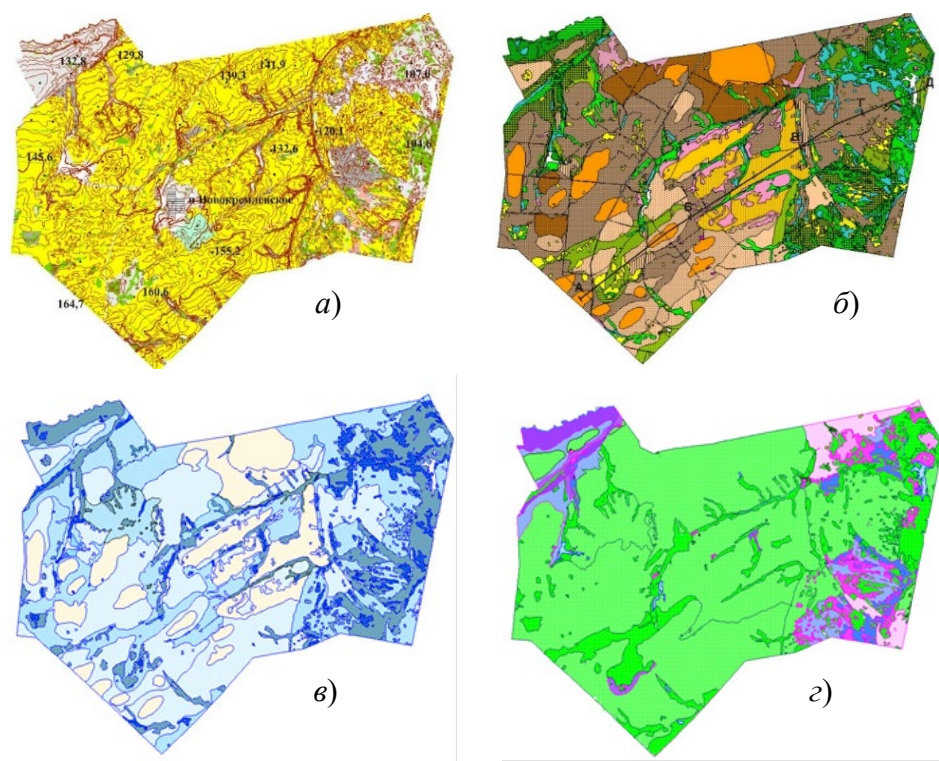


Рис. 8. Графическая база данных для проекта в ОПХ «Кремлевское» Коченевского района Новосибирской области. Картосхемы: а) «Топография»; б) «Почвенный покров»; в) распределение уровня залегания грунтовых вод; г) распределение засоления и солонцеватости почв

На основании анализа цифровых карт с позиции современных требований адаптированности землеустройства к ландшафтным условиям местности осуществляется корректировка схемы землеустройства (рис. 9). Часть площади полей, использовавшихся в полевых севооборотах с культурами, требовательными к уровню плодородия, плохо переносящими переувлажнение и засоление почв, выведена в сенокосы – естественные кормовые угодья с многолетними травами, более приспособленными к воздействию неблагоприятных условий. Таким образом, дифференцированный подход к условиям ландшафта обеспечивает повышение экономической эффективности использования земельных ресурсов хозяйства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изменение социально-экономических, экологических и технологических условий в агропромышленном комплексе в последние три десятилетия привело к необходимости пересмотра концептуальных основ в проектировании внутрихозяйственного землеустройства. Недостаточная экономическая эффективность использования земельных ресурсов в сельскохозяйственной отрасли во многом обусловлена экологическими проблемами, связанными с отсутствием учета ресурсного потенциала ландшафтов. Современная теория землеустройства, развиваемая в ведущих научных учреждениях страны, опирается на принципы теории природопользования, подразумевающие сохранение и восстановление природных ресурсов. Методологическая основа внутрихозяйственного землеустройства предусматривает учет и адаптацию к локальным природным условиям местного ландшафта.

Проектированию внутрихозяйственного землеустройства на ландшафтной основе предшествует объемная работа по сбору и анализу многоплановой информации об экологических особенностях землепользования, агроэкологической оценке земель, их агроэкологической группировке и картографированию. Современным инструментом проектирования внутрихозяйственного землеустройства признаны геоинформационные технологии, позволяющие осуществить разносторонний анализ ландшафтного устройства территории и реализовать процесс формирования проекта. Основные этапы проектирования включают обоснование специализации хозяйства с учетом потенциальных возможностей местного ландшафта, организацию территории сельскохозяйственного предприятия с позиций ландшафтного планирования, рациональное размещение сельскохозяйственных кормовых угодий и полевых севооборотов, проектирование инфраструктурного обеспечения функционирования сельскохозяйственного предприятия. В учебно-методическом пособии приведен пример ГИС-технологий для корректировки внутрихозяйственного землеустройства на основе на ландшафтной основе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий : метод. руководство / В. И. Кирюшин [и др.]. – М. : ФГНУ Росинформагротех, 2005. – 784 с.
2. Белгородская модель адаптивно-ландшафтного земледелия : монография / В. И. Кирюшин, С. В. Лукин, В. Д. Соловиченко, В. И. Мельников ; под общ. ред. В. И. Кирюшина. – Белгород : КОНСТАНТА, 2019. – 272 с.
3. Варламов А. А. Организация территории сельскохозяйственных земельных владений и землепользований на эколого-ландшафтной основе. – М. : Московский ун-т по землеустройству, 1993. – 114 с.
4. Волков С. Н. Землеустройство. Теоретические основы землеустройства. В 9 т. Т. 1. – М. : Колос, 2001. – 496 с.
5. Волков С. Н. Генеральная схема землеустройства территории Российской Федерации (содержание и методы разработки) : монография. – М. : ГУЗ, 2009. – 370 с.
6. Волков С. Н. Землеустройство. Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. – М. : ГУЗ, 2013. – 992 с.
7. Дитц Л. Ю., Смоленцев Б. А. Геоинформационная система в почвенной картографии. – Новосибирск, 2002. – 77 с.
8. Европейская конвенция о ландшафтах. Флоренция, 20 октября 2000 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/901909720>. – Дата обращения 17.04.2026.
9. Землеустроительное проектирование / под. ред. С. А. Удачина. – 3-е изд. – М. : Гос. изд.-во с.-х. лит.-ры, 1958. – 40 с.
10. Кирюшин В. И. Методология землепользования и землеустройства на ландшафтно-экологической основе. – СПб. : Квадро, 2024. – 336 с.
11. Кирюшин В. И. Развитие территориального планирования в России // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – С. 125–130.

12. Кирюшин В. И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирования агроландшафтов. – М. : КолосС, 2011. – С. 94.
13. Кочуров Б. И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. – Смоленск : СГУ, 1999. – 154 с.
14. Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии ; сост. и отв. ред. А. В. Дроздов. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 239 с.
15. Ландшафтно-экологическое планирование для организации природопользования : учеб. пособие / Е. Е. Степаненко, Ю. А. Мандра, С. В. Окрут, Т. Г. Зеленская. – Ставрополь : Секвойя, 2019. – 120 с.
16. Лопырев М. И. Основы агроландшафтоведения. – Воронеж, 1985. – 181 с.
17. Микроклимат холмистого рельефа и его влияние на сельскохозяйственные культуры ; под ред. И. А. Голцберг. – Л. : Гидрометеиздат, 1962. – 250 с.
18. СП 19.13330.2011. Министерство регионального развития Российской Федерации. Актуализированная редакция СНиП Н-97-76*. – Введ. 2011–05–20. – Москва, 2011.
19. Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения, помещения, машино-места : приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 23.10.2020 № П/0393 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «ГАРАНТ».
20. Романова Е. Н., Мосолова Г. И., Берсенева И. А. Микроклиматология и ее значение для сельского хозяйства. – Л. : Гидрометеиздат, 1983. – 244 с.
21. Сляднев А. П. Почвенно-климатический атлас Новосибирской области. – Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние, 1978. – 122 с.

22. Сорокина Н. П. Агроэкологическая группировка и картографирование пахотных земель для обоснования адаптивно-ландшафтного земледелия : метод. рекомендации. – М. : Почвенный институт им. В. В. Докучаева, 1995. – 75 с.

23. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

24. Экологическая доктрина Российской Федерации : одобрена распоряжением Правительства РФ №1225-р от 31.08.2002. – URL: <https://centerpolit.org/national-security/ekologicheskaya-doktrina-rossiyskoy-federacii/>.

Учебное издание

Добротворская Надежда Ивановна
Евсюкова Инна Николаевна

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА НА ЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ

Редактор *О. В. Георгиевская*
Компьютерная верстка *Я. А. Лесных*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.
Подписано в печать 15.10.2026. Формат 60 × 84 1/16.
Усл. печ. л. 3,37. Тираж 115 экз. Заказ 197.
Гигиеническое заключение
№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02. от 10.12.2002.
Издательско-полиграфический центр СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.
Отпечатано в издательско-полиграфическом центре СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8