

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»

**А.И. Чурсин**

## **АГРОЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому  
и техническому образованию в качестве учебного пособия  
для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по направлению подготовки:  
120700 – Землеустройство и кадастры

Пенза 2013

УДК 332.334.4:631.1(075.8)

ББК 26.82+40.3я73

Ч93

Рецензенты: начальник отдела землеустройства и мониторинга земель Управления Росреестра по Пензенской области М.И. Ремнев;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Общее земледелие и землеустройство» ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия» С.В. Богомазов

**Чурсин А.И.**

Ч93 Агроландшафтное проектирование с элементами исследования: учеб. пособие / А.И. Чурсин. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 148 с.  
**ISBN 978-5-9282-0898-1**

Представлена структура и функции агроландшафта. Приведены примеры проектирования экологически устойчивых ландшафтов, а также даны предложения по охране фауны на сельскохозяйственных угодьях.

Подготовлено на кафедре «Землеустройство и геодезия» и предназначено для студентов (направление подготовки 120700 – Землеустройство и кадастры квалификация (степень) «бакалавр»), изучающих дисциплины «Агроландшафтоведение», «Ландшафтное проектирование» и «Ландшафтное проектирование с элементами исследования», а также специалистов землеустроительных служб и руководителей крупных сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств.

**ISBN 978-5-9282-0898-1**

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2013

© Чурсин А.И., 2013

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В последние годы в результате кризисного состояния сельскохозяйственного производства, реорганизации землепользования нарушены системы земледелия, не соблюдаются севообороты и порядок плодосмен, сельские товаропроизводители не имеют возможности применять удобрения на своих землях. Вследствие этого падает плодородие почв, прогрессируют проявления эрозионных процессов, нарушается стабильность ландшафта. Поэтому стоит задача сохранить и разумно использовать почвенное плодородие. Одним из направлений в её решении является проведение землеустройства на ландшафтно-экологической основе, особенно в районах, подверженных водной и ветровой эрозии почв, подтоплению и заболачиванию земель, проявлению других негативных воздействий. Причем работа в этом направлении включает в себя систему государственных мероприятий, обеспечивающих рациональное использование земель, сохранение, воспроизводство плодородия почв и других природных ресурсов, создание оптимального соотношения угодий, при котором ландшафт остается устойчивым.

Учитывая, что земля является национальным богатством и принадлежит не одному ныне живущему поколению, а и последующим поколениям, а также то, что эти мероприятия носят государственный характер, их разработку и финансирование должно взять на себя

государство, причем финансирование производить за счет бюджетов всех уровней.

В основу учебного пособия легли методики, разработанные в Воронежском государственном аграрном университете им. Петра I, и автор выражает благодарность коллективу кафедры «Землеустройство и ландшафтное проектирование» данного вуза за содействие в подготовке книги.

Учебное пособие предназначено для студентов старших курсов землеустроительных специальностей (уровень подготовки – бакалавр), а также аспирантов, инженеров-практиков и руководителей сельскохозяйственных предприятий, фермерских хозяйств.

Дисциплина «Ландшафтное проектирование с элементами исследования» (П.2.3) представляет собой дисциплину математической и естественной части профиля П.1 – Землеустройство и базируется на курсах базовой части цикла гуманитарных, социальных и экологических дисциплин (Б.1.ДВ1): Топографическое черчение – математических и естественных дисциплин (Б.2, Б.4); Экология, (Б 2, В.2); Агрландшафтоведение, а также базовой части цикла профессиональных дисциплин (Б.3.5, Б.3.6, Б.3.10, Б 3.11 Б.3.12, Б.3 В.1, Б.3 В.8): Геодезия, Картография, Инженерное обустройство территории, Основы землеустройства, Землеустроительное проектирование, Эрозионная оценка земель.

## ВВЕДЕНИЕ

Каждый природный ландшафт как объективно существующее природное образование имеет свой индивидуальный внешний облик и внутреннюю структуру, образуемую прямыми и обратными взаимосвязями и взаимодействиями между ландшафтообразующими природными компонентами, конкретное положение на земной поверхности и границы.

На развитие и изменение ландшафта в пространстве и во времени влияет хозяйственная деятельность человека. Наиболее масштабное влияние на природный ландшафт оказывает сельскохозяйственная деятельность как антропогенный фактор.

В ходе исторического развития человечества сельскохозяйственное производство расширялось как качественно, так и количественно. Вместе с этим углублялось его воздействие на природные комплексы, на которых оно развивалось. Это привело к возникновению агроландшафтов.

**Агроландшафт** – антропогенный ландшафт, естественная растительность которого на подавляющей части территории заменена агроценозами; пейзаж сельской местности.

**Агроценоз** – созданное с целью получения сельскохозяйственной продукции и регулярно поддерживаемое человеком биотическое сообщество, обладающее малой экологической надежностью, но высокой урожайностью (продуктивностью) одного или нескольких избранных видов (сортов, пород) растений или животных.

Выделяют следующие основные типы агроландшафтов: полевой, садовый, лугопастбищный, сельский селитебный.

Полевой тип агроландшафтов в основном характеризуется ежегодной перепашкой почвы, внесением удобрений и искусственным фитоценозом.

**Фитоценоз** – более или менее устойчивое, обычно исторически сложившееся сообщество, составленное растительными организмами одного или многих поколений и образовавшее собственную внутреннюю среду (фитопланктон, климат, измененный растительным сообществом, обмен веществами и т. п.).

Модель экономического развития человеческого общества все чаще берется под сомнение. «Закон ограниченности природных ресурсов» обязывает нас менять методы природопользования и производства.

Подсчитано что теперь в Черноземье России каждый гектар пашни ежегодно теряет 0,5–1 т гумуса. 100 лет назад основная часть земель содержала 7–10 % гумуса, при этом на значительной площади количество его достигало 10–13 %. Сейчас земель, содержащих 10–13 % гумуса, не осталось. Резко уменьшилась площадь почв, содержащих 7–10 % гумуса, возросла площадь с содержанием 4–7 %, и появились почвы с 2–4 % гумуса. Возрастает частотность засух, разбалансировались режимы в земледелии – водный, тепловой и др.

Несмотря на экономические трудности, надо спасать плодородие почв, сдерживать засуху и эрозию и на этой основе выводить земледелие из кризиса.

Осознавая необходимость введения новых форм и методов производства на принципах природно-антропогенной сбалансированности ресурсов, сохранения окружающей среды, в России приняты специальные Программы по восстановлению плодородного слоя.

Проектирование новых агроландшафтов и систем земледелия в их органической взаимосвязи становится основой сохранения природных ресурсов и повышения продуктивности земель. Из-за недостатка средств можно начинать с малого – даже с группы полей. Важно осмыслить сущность нового этапа земледелия, положить начало, ежегодно наращивать объемы работ. Все это можно сделать при помощи внедрения в сельскохозяйственные предприятия эколого-ландшафтные системы земледелия с разработкой проектов ландшафтно-экологических проектов.

В учебном пособии представлен проект ландшафтной организации территории СХПК «Долговский» Земетчинского района Пензенской области (прил. 9).

# 1. ФОРМИРОВАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АГРОЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ

## 1.1. Сущность и содержание конструирования экологически устойчивых агроландшафтов

Согласно ландшафтной морфологической концепции, ландшафт рассматривают как сумму природных и антропогенных компонентов, формирующих типичные территориальные единицы на земной поверхности.

В настоящее время в условиях интенсивного воздействия антропогенных факторов на природную среду часто решаются задачи по комплексному экологическому районированию территорий. Ввиду медленного протекания геологических процессов природные системы в большинстве случаев могут рассматриваться как статичные, свойства которых постоянны во времени. Однако интенсивно проявленная антропогенная природно-хозяйственная деятельность придает им признаки динамичных систем. Кроме того, природные системы относятся к классу открытых систем, при всестороннем изучении которых необходимо учитывать не только связи между составляющими их элементами, но и связи между самой системой и окружающей средой.

С формированием и развитием общей географии весь системный комплекс географических наук приобретает практическую направленность, что неизбежно способствует его ускоренному развитию. Ландшафтоведение как никакая другая наука способно занять место общегеографической науки. По В.Б. Сочаве (1978), организация геосистем включает составные части, динамику, эволюцию, дифференциацию и интеграцию ландшафтов. Ландшафтно-гидрологический синтез – это объединение ландшафтных и гидрологических показателей в некие целостные объекты – состояния (определенные пространственно-временные структуры, имеющие свои особенности функционирования).

Большинство ландшафтообразующих факторов, в зависимости от масштаба проявления, могут являться критериями обособления геосистем на различных таксонометрических уровнях. Под ландшафтным разнообразием понимается количество различных одноранговых природно-территориальных комплексов (ПТК) в пределах ландшафта (Беручашвили, Жучкова, 1997). Например, часто при сравнительном

анализе ландшафтного разнообразия территорий, включающих и равнинные и горные ландшафты, декларируется, что в направлении от равнин к горам ландшафтное разнообразие возрастает.

Изучение структуры и функционирования ландшафтов, измененных человеческой деятельностью, в общей системе познания географической среды все больше привлекает внимание ученых. Теоретическая ориентировка авторов при экспериментальном изучении таких ландшафтов базируется на ряде положений учения о геосистемах В.Б. Сошавы (1978) и принципах теории антропогенной трансформации геосистем А.Г. Исаченко (2004). Растительные сообщества и микробные ассоциации любого ландшафта можно рассматривать как самоорганизующиеся и саморегулирующиеся функциональные подсистемы.

Естественная увлажненность агроландшафтов является одним из важнейших экологических и ресурсных показателей и определяется отношением приходных статей водного баланса к потенциальной испаряемости с водной поверхности и гидротермическими условиями. Оценка природно-ресурсного потенциала (тепло- и влагообеспеченности) выполняется на основе интегральных показателей – коэффициента природного увлажнения ( $K_v$ ) и гидротермического коэффициента (ГТК). Следует отметить, что согласно метеоданным многолетние ряды  $K_v$  и ГТК за вегетационный период характеризуются определенной изменчивостью: в сухие годы  $K_v$  и ГТК уменьшается на 30–40 % от линии тренда, а во влажные – увеличивается. Происходит как бы переход объекта из одной природной зоны в другую. Одновременно с этим меняется и обеспеченность растений теплом и влагой, что обуславливает необходимость варибельности выбора и применения агротехнических, культуртехнических и мелиоративных мероприятий или их комплекса.

Ландшафтное планирование (ЛП) выделяется как научное направление ландшафтоведения, ориентированное на изучение закономерностей организации культурных ландшафтов (КЛ) и их оптимизацию. По определению, ЛП – это одно из комплексных направлений активной территориальной адаптации человечества с его хозяйственной деятельностью к окружающей среде, в сочетании с обустройством пространства и изменением этой среды. Также ЛП – это разновидность территориального планирования хозяйственной деятельности, с учетом ландшафтно-экологические особенностей территорий и планируемых на них видов природопользования.



Это определило образование мелиоративного агроландшафта, под которым понимается ландшафт, состоящий из взаимодействующих природных и антропогенных компонентов, формирующихся под воздействием строительства и эксплуатации мелиоративных систем, проведения агромелиоративных мероприятий, осуществляемых человеком при выращивании растениеводческой продукции, и под воздействием природных процессов.

В ландшафтной экологии определились два традиционных направления анализа факторов пространственного распределения и динамики ландшафтов. Первое связано с исследованием внешнего факторного пространства ландшафтных комплексов. Второе концентрируется на распределении значений ландшафтных факторов в нем, т.е. предметом исследования выступает внутреннее факторное пространство ландшафта. Оба подхода объединяет концепция экологической ниши, но если в первом случае ниша строится для самого ландшафта, и ее измерениями выступают признаки его внешней среды, то в другом – сам ландшафт рассматривается как местообитание с определенным набором ниш для разных биологических популяций, видов хозяйственной деятельности и т.п., а их измерениями выступают его внутренние характеристики.

В данной работе под нишей ландшафта понимается такая часть внешнего многомерного факторного пространства, в которой для существования того или иного ландшафта обеспечиваются нормальные условия и достаточные количества ресурсов. В пределах этого идеализированного объема, по аналогии с экологией, будем выделять реализованную нишу ландшафта, которая предоставляет благоприятные условия и количества ресурсов, исключает неблагоприятные комбинации значений ландшафтных факторов и учитывает эффект конкуренции ландшафтов за площадь.

Реализация требования географической репрезентативности достигается посредством ландшафтного обоснования рационального размещения ландшафтно-обустриваемых территорий. Ведущую роль при этом играет ландшафтный принцип, исходным теоретическим положением которого служит необходимость отражения ландшафтного обустройства всех характерных природных комплексов определенного типа и таксономического ранга. Предпосылкой является изучение ландшафтной структуры территории; схема физико-географического районирования и ландшафтная карта используются при этом в ка-

честве объективной основы для выбора единиц, нуждающихся в охране. Практическая реализация ландшафтного принципа достигается посредством одновременного применения следующих «ключевых» критериев выделения и размещения ландшафтно-обустройстваемых территорий: типичности, уникальности, ландшафтной целостности, ландшафтного разнообразия, учета антропогенной дифференциации. В качестве «дополнительных» при ландшафтном обосновании необходимо использовать критерии учета административного деления и источников техногенного загрязнения.

На стадии предпроектных разработок обязательными представляются 3 этапа ландшафтных исследований: инвентаризационный, оценочный и целевой.

*Инвентаризационный этап:* 1) изучение и анализ ландшафтной структуры, включая структуру антропогенных модификаций ландшафтов (выполняется на основе имеющихся ландшафтных карт или путем целенаправленного проведения ландшафтного картографирования); 2) изучение сложившегося обустройства с целью выявления особенностей структурной и пространственной организации, уровня современного развития и тенденций дальнейшего формирования; 3) изучение социально-экономических и экологических факторов, потенциально влияющих на выбор охраняемых территорий.

*Оценочный этап:* 1) оценочное картографирование путем сопряженного анализа результатов ландшафтного картографирования и материалов, полученных при изучении социально-экономических и экологических факторов; 2) оценка репрезентативности существующего обустройства территории с целью выявления ландшафтных единиц, нуждающихся в выделении охраняемых объектов.

*Целевой этап:* 1) на основе оценочных карт установление участков, благоприятных для выделения перспективных обустроенных территорий; 2) выявление территорий для проведения крупномасштабных ландшафтных исследований по организации конкретных охраняемых ландшафтных объектов.

Выявление пространственно-временной организации ландшафтов предусматривает изучение их функционирования с позиций биоэнергетического (геофизического) подходов. Была поставлена задача нахождения пространственных закономерностей использования фотосинтетически активной радиации (ФАР) растительным покровом ландшафтов Восточно-Европейской равнины. Мерой выступает КПД

фотосинтеза, равный отношению энергетической продукции  $F$  к ФАР за вегетационный период,  $F$  к годовому радиационному балансу  $B$ .

Ландшафтные исследования опираются на точечные наблюдения, поэтому один из актуальнейших вопросов ландшафтоведения – как такие данные распространить в пространстве. Более 50 лет назад была разработана методика картографирования морфологической структуры ландшафта (составление ландшафтных карт), которая позволяет определить границы ПТК по перегибам рельефа и характеру фитоценозов, если он не нарушен или нарушен одинаково. Сложности в составлении карт состояний ПТК связаны с трудоемкостью наблюдений, поскольку каждый выдел на карте необходимо наполнить характеристикой особенностей вертикальной структуры ПТК в определенном погодном состоянии и выявить набор и интенсивность процессов, идущих в ней.

В этой связи требуется решение ряда научно-методических и практических задач: разработка методологической основы изучения ландшафтного разнообразия с экологических позиций; оценка современного ландшафтного разнообразия как фактора оптимизации экологической обстановки области и т.п. Методологической основой познания ландшафтного разнообразия целесообразно избрать геосистемный подход, позволяющий рассматривать территорию как единую динамическую систему с четкой организацией региональных и типологических комплексов.

Анализ достижений географической и сельскохозяйственных наук показал, что накопленный опыт позволяет вывести сельскохозяйственное землепользование на качественно новые уровни, названные ландшафтными (Каштанов, 1992; Щербаков, Швец, 1992; Храмцов, 1996), ландшафтно-экологическими (Егоренков, 1995; Теплицын, 1995; Шальнев, Диденко, 1998), системно-экологическими (Годзевич, 1993, 1995, 1997, 1998). Ландшафтное природопользование базируется на учении о системах природы и общества и образующихся в процессе их взаимодействия природно-антропогенных системах. В сельскохозяйственном природопользовании к таким системам относятся агроландшафты.

Исаченко А.Г. (1980) отметил, что назрела необходимость в научной теории оптимизации антропогенного воздействия на природу и выдвинул концепцию ландшафтного подхода к ее построению, введя термин «оптимизация природной среды».

Ландшафтный подход является ветвью общего системного подхода, в основе которого лежит идея целостности исследуемых объектов и единства их внутренней динамики (Преображенский и др., 1988; Демек, 1977). Суть ландшафтного подхода состоит в системном анализе взаимодействия природной и антропогенной составляющих в современных ландшафтах и оценке результатов изменений и последствий в окружающей среде. Ландшафтный подход позволяет рассматривать ТПСГ с позиций моносистемной (компонентной) и полисистемной (пространственной) моделей. До последнего времени в сельском хозяйстве преобладал покомпонентный подход, не учитывающий связей между компонентами. Такой подход predetermined конкурентный характер использования одного ресурса относительно других. Результатом явилось нарушение установившихся связей и, как следствие, разрушение компонентной структуры агроландшафта. С позиций моносистемной модели агроландшафт рассматривается как система, состоящая из взаимосвязанных природных и антропогенных компонентов. Полисистемная модель позволяет подходить к рассмотрению агроландшафта с позиций его пространственной структуры, состоящей из взаимосвязанных территориальных компонентов различного иерархического уровня. Территориальная модель представлена мелкими территориальными комплексами (местностями, урочищами, фациями) и набором типов землепользования со своей технологией ведения хозяйства.

Ландшафтному подходу присущи все черты системы: 1) целостность изучаемого объекта, обусловленная взаимоотношениями его элементов и связями со средой; 2) наличие иерархически соподчиненных систем, которые выступают как совокупность других систем и входят в системы более высокого ранга; 3) открытость систем, проявляющаяся в саморегулировании и в устойчивости к внешним воздействиям.

Целостность проявляется в устойчивости к внешним воздействиям, в наличии границ, упорядоченности структуры, большей тесноте внутренних связей в сравнении с внешними. Одна из важных особенностей ландшафтного подхода – рассмотрение не только объекта изучения, но и его среды как иерархически сложно сформированного целого. Формирование систем земледелия, адаптированных согласно природным факторам территории, должно происходить в соответствии со структурно-функциональной иерархией ландшафта. Каштанов А.Н., Щербаков А.П., Швебс И.Г. делают вывод, что «тип ландшафта

обуславливает специализацию сельского хозяйства, вид ландшафта – преобладающий вид сельскохозяйственных угодий и т.д.». До недавнего времени эта проблема оставалась слабо разработанной и ограничивалась лишь выделением агропроизводственных групп почв (Фридланд, 1966). Недостатком такого подхода является то, что при формировании систем земледелия оценка и учет геоморфологических, литологических, гидрологических и микроклиматических условий ограничены. Основой систем земледелия нового поколения является адаптивно-ландшафтное землеустройство.

Концептуально-методические основы и нормативная база для развития и проектирования новых систем земледелия на ландшафтной основе были разработаны в последние годы большой группой авторов из головных институтов Российской академии сельскохозяйственных наук и целого ряда сельскохозяйственных вузов России (Ландшафтное земледелие, 1993; Кирюшин, 1996, 2000; Адаптивно-ландшафтная система..., 2001; Лопырев, Макаренко, 2001; Методическое пособие, 2001)

Адаптивно-ландшафтное землеустройство предусматривает:

- агроэкологическую типизацию земель по ресурсам и лимитирующим факторам почвенного плодородия, тепла, влаги и потенциала развития деградационных процессов;

- функционально-целевую типизацию земель с оптимизацией соотношения угодий и структуры посевных площадей;

- формирование природоохранной инфраструктуры агроландшафта;

- уточнение специализации хозяйства и схемы размещения севооборотов по территории на базе комплексного анализа природно-хозяйственных ресурсов и эффективности их использования. Важнейшими технологическими элементами адаптивно-ландшафтных систем земледелия являются:

- адаптированное к местным условиям ландшафта и дифференцированное по территории хозяйства агроэкологическое регламентирование агротехногенных нагрузок на почвенный покров;

- адаптивный подбор культур, сортов и севооборотов, технологий возделывания культур с учетом агроэкологических особенностей земель;

- рациональные с точки зрения экологии и экономики землепользования биологизации земледелия и гибкие агротехнологии;

- консервация и мелиорация деградированных земель, повышение устойчивости продуктивности агроландшафтов.

Главная причина экологической нестабильности ландшафтов заключается в чрезмерной распашке их территории, достигающей 80–90 % от площади. Существует много подходов к определению доли пашни в агроландшафтах. Это и густота долинно-балочного расчленения (Володин и др., 1999), потребность в кормах и количестве навоза, необходимого для компенсации утраты почвенного плодородия (Митрофанов, 1998), метод экологической емкости ландшафтов (Володин и др., 1999).

Наш подход опирается на результаты агроэкологической инвентаризации пашни, которая дифференцирует ее по плодородию, рельефу, необходимости и затратности мелиоративных мероприятий, то есть ее экологическому состоянию на четыре агроэкологические группы.

I-Агроэкологическая группа. Особо ценные земли с балльной оценкой выше среднерайонного уровня с уклонами местности до 1°, с зональными почвами, не подверженными процессам деградации, пригодными для возделывания сельскохозяйственных культур без особых ограничений;

II-Агроэкологическая группа. Ценные земли с балльной оценкой ниже или близкой к среднерайонному уровню, с уклонами местности 2-3°, с зональными почвами, подверженными деградационным процессам в слабой степени, которые могут быть преодолены противоэрозионными агротехническими и мелиоративными мероприятиями;

III-Агроэкологическая группа. Участки пашни с различными уклонами местности, но не более 5°, с почвами, подверженными деградации в средней степени, пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур с ограничениями, которые могут быть преодолены среднезатратными мелиоративными мероприятиями;

IV-Агроэкологическая группа. Участки пашни в сильной степени, утратившие свои свойства, малопригодные для возделывания сельскохозяйственных культур, на которых в соответствии с законом «О сохранении почв и предотвращении их деградации» (1995) намечается изменение целевого назначения.

Методологической основой рациональной организации и оптимизации ландшафтов избрана геосистемная концепция. Своеобразная структурно-динамическая геосистема, состоящая из трёх основных категорий (подсистем) природно-территориальных комплексов: региональных, типологических и парадинамических. Системный подход позволяет максимально учесть специфику динамических взаимосвязей

структурных элементов региона, что является необходимым условием проектирования оптимальных ПХС и их устойчивого функционирования. основополагающими принципами рациональной организации ландшафтов приняты: принцип динамико-генетической упорядоченности (выявление целостных в пространстве и времени природно-территориальных комплексов посредством установления динамико-генетических взаимосвязей) и принцип структурно-социофункционального соответствия (определение соразмерности заданных социально-экономических функций и устойчивости пространственно-временной структуры ландшафтов в условиях функционирования проектируемых природно-хозяйственных систем). Базисным методом исследований выступает крупномасштабное ландшафтное картографирование.

Установление экологического состояния ландшафтов – важнейшее звено предпроектных исследований, необходимых для выявления пространственной дифференциации, особенностей и оценки экологической напряженности природных и природно-антропогенных комплексов. Такого рода информация требуется для определения и обоснования наиболее эффективных приёмов рационального природопользования, а также создания систем, оптимизирующих ландшафтно-экологическую обстановку. Основным индикатором современного ландшафтно-экологического состояния региона выступает природно-хозяйственная обустроенность его территории.

Степень позитивности и негативности современной ландшафтно-экологической обустроенности можно установить на основе анализа эффективности использования ПТК в хозяйственной деятельности, определения ландшафтного разнообразия, бонитета и устойчивости природно-территориальных комплексов. Обобщение и систематизация такого материала позволяет выполнить группировку структурных элементов региона по характеру и остроте экологической ситуации и осуществить ландшафтно-экологическое районирование.

Исследования географов по экологической оценке территории (экологическое картирование) базируется, как правило, на показателях антропогенной измененности (нарушенности) ПТК и степени интенсивности использования различных видов земельных угодий. Территориальный анализ соотношения в разной степени измененных ПТК и хозяйственных угодий разной интенсивности использования в сочетании с учетом локальных источников загрязнения дает основание исследователям дифференцировать территории по степени напряженности

экологической ситуации (катастрофическая, кризисная, конфликтная и т.д.). Между тем перечисленные выше показатели и критерии экологического состояния территории не являются, строго говоря, экологическими. Синтетический результат их территориального суммирования не всегда соответствует реальной экологической ситуации. (В противном случае вся территория Голландии с ее антропогенными ландшафтами находилась бы в катастрофической экологической ситуации). Очевидно, что необходима сугубо экологическая типология и классификация геосистем всех видов (ПТК, земель, угодий и т.д.) Создание подобной экологической классификации природных и природно-антропогенных систем предполагает использование нескольких принципиальных методических приемов.

Во-первых, в полной мере используются возможности сравнительно-географического метода, который является универсальным при всякого рода систематизациях исходного материала и построении классификаций. Во-вторых, проведена оценка форм и способов использования земельных угодий с точки зрения изменения природной обусловленности баланса органического вещества. Ключевым на данном этапе является метод балансов. Баланс органического вещества, (баланс гумуса и др.) рассчитывается с учетом новых реалий, сложившихся в современных геосистемах. Так, например, в угодьях садоводческих и огороднических товариществ, занимающих все большую площадь вокруг крупных городов, в анализ включается органическое вещество деревянных построек, в известной мере утилизирующих органику лесов. Отмечается баланс гумуса и органического вещества, в частности, на урбанизированных территориях: горнопромышленных зонах и т.д.

Широко используются методы оценки эрозионного смыва территории сельскохозяйственных угодий. Типология природных и природно-антропогенных систем по соотношению продуцирования и деструкции органического вещества включает пять крупных подразделений, предложенных С.М. Зубовым в 1978 г.: 1) геосистемы с преобладанием продуцирования органического вещества над его деструкцией; 2) комплексы сбалансированного продуцирования и деструкции органического вещества; 3) геосистемы с периодически изменяющимся соотношением продуцирования и деструкции органического вещества; 4) геосистемы с постоянно выраженным преобладанием деструкции органического вещества над его продуцированием; 5) геосистемы, практически лишенные органического вещества.



В развитие идей С.М. Зубова проведена детализация каждой из пяти групп геосистем по особенностям продуцирования (накопления) и деструкции органического вещества в биоте, в почвах, аллохтонных отложениях.

Последним элементом, детализирующим типологию геосистем, не являются количественные параметры органического вещества в тех или иных геосистемах. Конкретные исследования были проведены в Нечерноземном центре и Верхневолжье, где были апробированы методы оценки продуктивности и экологической ценности различных типов земельных угодий, сформулированы направления оптимизации землепользования.

Проблема формирования ландшафтно-адаптивной системы земледелия заключается в создании такой обстановки, которая отвечала бы не только агроэкологическим требованиям сельскохозяйственных растений, но и способствовала бы устойчивости агроландшафтных геосистем. Одним из способов оптимизации сложившихся агрогеосистем является агроэкологическая оценка элементарных ареалов агроландшафта, под которыми понимаются участки на элементах мезоформ рельефа с элементарной почвенной структурой и одинаковым литологическим и микроклиматическими условиями. Близкие по условиям элементарные ареалы агроландшафтов могут быть объединены в агроэкологические типы земель, т.е. участки, однородные по агроэкологическим требованиям сельскохозяйственных культур и условиям возделывания. При этом под полем должна пониматься не равновеликая часть территории севооборота, а отдельно обрабатываемые экологически однородные участки, соответствующие элементам морфологической структуры природного ландшафта.

Ландшафтно-экологическое землеустройство, в сравнении с обычными методами устройства территории, лучше соответствует требованиям развития экономики и природопользования, включающим единство, целостность, комплексность задач и мероприятий по организации использования и охране земель, обеспечение согласованности интересов через балансовые отношения природных и экономических ресурсов, долговременное сохранение системообразующих элементов территориального устройства, многовариантность моделей, конструкций и проектных решений и т.д.

В экологическом обосновании нуждаются все составные части и элементы устройства земельных ресурсов, территориальной органи-

зации производства на всех уровнях управления и хозяйственного развития.

Во-первых, экологическое качество земель определяет структуру их категорий, особенно соотношение территорий сельскохозяйственного назначения, лесного, водного и природоохранного земельных фондов, формирует ландшафтные системы. Малопродуктивные площади сельскохозяйственной отрасли следует перераспределить между несельскохозяйственными категориями земель.

В соответствии с земельным законодательством категории земель подлежат дифференциации на отдельные группы (подкатегории) по степени пригодности выполнять целевые производственные задачи. Земли сельскохозяйственного назначения необходимо разделить на особо ценные, ценные, малоценные, а затем установить правовой режим их использования: полной неприкосновенности и запрета отводов для иных целей, строгой охраны, обоснованной трансформации и передачи в другие категории, не связанные с производством сельскохозяйственной продукции. От ландшафтных оценок территории осуществляется переход к ее агроландшафтному делению.

Во-вторых, учет экологического качества земель обязателен при внутрихозяйственном их делении на сельскохозяйственные и несельскохозяйственные угодья, при совершенствовании агроландшафтов. В прошлом поощрялась практика крупномасштабного освоения земель, осушения и орошения больших площадей, строительства гидроэлектростанций с затоплением пойм равнинных рек. Ныне приоритетно приспособление способов использования земель к эколого-экономическому потенциалу территории. На целесообразность зональной оптимизации структуры угодий указывал еще В.В. Докучаев. В этом – залог устойчивости российского сельского хозяйства, испытывающего острый недостаток инвестиций в настоящем и ориентирующегося на экономию ресурсов в будущем.

В-третьих, различия в экологическом качестве земель реализуются при определении параметров системы сельскохозяйственных землепользовании, форм земельной собственности и хозяйствования, специализации и размеров производства и территории, состава угодий и посевов, типов, видов, количества и размещения севооборотов, то есть при формировании агроэкосистем различного назначения. Тем самым создается производственно-территориальная инфраструктура для самодостаточного функционирования хозяйствующего субъекта

при выбранном профиле деятельности, эффективной организации растениеводства и земледелия, рационального природопользования. Учет экологических показателей обеспечивает сохранение землепользования, производства, трудовых и иных ресурсов. Эколого-ландшафтные свойства территории имеют особое значение при решении вопросов расселения, размещения производственных подразделений и хозяйственных центров в крупных производственных образованиях (акционерных обществах, колхозах, ассоциациях и др.), усадеб в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Важен не только учет современной и перспективной продуктивности земель, но и санитарно-гигиенического состояния территории, ее ландшафтной привлекательности.

Традиционное устройство пахотных земель предполагало наличие агроэкосистемы, основанной на введении кормового севооборота вокруг крупных животноводческих ферм, почвозащитного – на эродированных землях, полевого – на остальной площади внутрихозяйственного производственного подразделения. Возможное несоответствие качества земель требованиям включаемых в севооборот сельскохозяйственных культур намечалось устранять путем мелиорации, химизации, инфраструктурного обустройства. Эколого-ландшафтное обоснование устройства территории севооборотов осуществляется по принципу: от размещения агроэкологически однородных рабочих участков к формированию полей, равнокачественных по плодородию. Количество и площади рабочих участков зависят от уровня интенсификации растениеводческой отрасли, адаптивного потенциала возделываемой культуры, технологий выполнения полевых работ и других условий. Границы рабочих участков могут быть постоянными и временными в зависимости от особенностей территории и размещаемых посевов.

Научно-информационной основой проектирования адаптивных агроэкосистем и агроландшафтов служат специальные классификации и районирование землеустраиваемой территории, синтезирующие покомпонентные исследования и изыскания (геоморфологические, почвенные, гидрологические, микроклиматические и другие). Они чаще всего проводятся как самостоятельные действия для многоцелевого использования, а также в составе землеустроительного проектирования.

Первичными выделами территории при эколого-ландшафтных классификациях и районированиях являются однородные территории,

участки и их группы (классы) пригодности земель. Они диагностируются по особенностям намечаемого производства и различиям адаптивных реакций растений и животных на условия среды обитания. В соответствии с агроэкологическими свойствами земли и особенностями произрастания растений выбирают технические средства и технологии обработки почв и возделывания сельскохозяйственных культур с учетом форм и интенсивности проявления лимитирующих факторов (эрозии, переувлажнения, загрязнения и т.д.

Для целей землеустройства применяются практически все известные виды районирования, поскольку они имеют единую пространственную определенность – территорию страны, регионов, субъектов федерации, административных районов. Для деления земель на хозяйственном уровне используются классификационные схемы. В ходе районирования производится членение (разделение) территории на таксоны по критериям: равнокачественности территориальных выделов (элементов, ячеек), взаимосвязанности и однообразия, насыщающих выделов мероприятий.

При частном районировании (в географии – покомпонентном, в социально-экономической сфере – отраслевом) учитываются отдельные элементы территории. Проводится общее районирование: в географии – комплексное, по социально-экономической тематике – интегральное. Результат районирования – сеть (сетка) районов, который отражает объективную иерархичность пространственных систем, должен отвечать заранее заданным типологическим и классификационным характеристикам. Различные виды районирования заимствуются или специально разрабатываются для обоснования землеустройства в соответствии с решаемыми задачами и территориальными уровнями: верхний – страна, регионы, субъекты федерации; средний – части территории субъектов федерации, административные районы; нижний – территории сельских администраций, землевладения (землепользования) хозяйствующих субъектов, массивы угодий.

Ландшафтно-экологическое районирование территории разрабатывалось как научно обоснованная система таксономических единиц земельного фонда страны, характеризующая объективно существующие ландшафтно-экологические зоны и районы (макроуровень) и другие таксоны регионального и местного уровней. Оно предназначалось для организации мониторинга земель, включающего комплекс наблюдений за состоянием земельного фонда с целью своевременного

выявления происходящих изменений под влиянием жизнедеятельности человека для комплексной оценки и прогноза, предупреждения и устранения последствий негативных процессов, контроля за состоянием и охраной земель в интересах их рационального использования.

Адаптивно-ландшафтные системы земледелия должны отвечать следующим требованиям: максимальная дифференциация ведения земледелия в зависимости от природных условий; вывод из пашни низкопродуктивных земель; интенсификация земледелия с приоритетом экологических факторов; переход от прямоугольно-прямолинейной организации территории поля к контурно-мелиоративной с ростом уклона местности; проведение комплекса мелиоративных мероприятий; применение интегрированных систем защиты, удобрения, обработки почвы. В отличие от зональных систем земледелия, основанных на усредненных значениях природной среды, эколого-ландшафтная учитывает характер местного разнообразия, все природно-экономико-технологические факторы территории, образующей ландшафтную систему земледелия. В результате можно ожидать: снижение дефляционных и эрозионных процессов до экологически приемлемого уровня, не допускающего их катастрофического проявления; оптимизацию гидрологического режима ландшафтов, исключение подтопления и смягчения проявления засух; прекращение не только потерь с почвой гумуса и элементов минерального питания, но и их стабилизацию; предотвращение до минимума физической деградации почвы; сокращение энергозатрат на 25–30 %; сокращение трудовых и материальных затрат соответственно на 15 % и 30 %; повышение устойчивости земледелия и обеспечение продуктивности пашни; улучшение комфортности агроландшафтов и повышение качества жизни сельских жителей.

Мероприятия, связанные с формированием агроландшафтов в системе земледелия и землеустройства сельскохозяйственных предприятий, дифференцированы с учетом ландшафтно-экологических условий землепользования и базируются на системном подходе, принципах зональности, адаптивности, комплексности и незаменимости, экологической устойчивости, технологической обоснованности, природоохранной направленности социально-экономической эффективности и целесообразности.

При разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия должна проводиться наиболее детальная агроэкологическая оценка природных ресурсов на основе ландшафтного анализа. Установление опти-

мальных взаимоотношений «человек-земля», т.е. повышение рациональности землепользования должно осуществляться путем решения хозяйственных и эколого-ландшафтных проблем, связанных земельными и другими ресурсами. Поэтому одна из основных задач земледелия и агроэкологии – это установление критерия разумных пределов вмешательства, которые строго индивидуальны для каждого типа агроэкосистем. Можно при небольшой естественной растительной площади добиться высокого природоохранного эффекта и, наоборот, при неправильном размещении угодий получить отрицательный результат. Ученые выделяют несколько основных экологических правил хозяйственной деятельности: сохранение биологического разнообразия видов животных, растений, ландшафтов; приоритет зеленого покрова в использовании земель; недопущение антропогенных пустошей; экологическая обусловленность размещения производств, адаптивность технологий.

Объективная оценка и прогнозирование состояния и изменения ландшафтов могут быть осуществлены на основе учета неоднородности ландшафтных условий и закономерностей функционирования и развития ландшафтов, то есть на основе ландшафтного подхода. Термин «ландшафтный подход» прежде всего предполагает системный подход к изучению каждого конкретного объекта землеустройства. При этом землепользование конкретного предприятия следует представлять в виде совокупности ландшафтных систем различного ранга. Каждый отдельный ландшафт следует рассматривать в виде системы, поскольку ему присущи все системные признаки: целостность, взаимодействие компонентов, относительная устойчивость. Любой компонент ландшафта является составным элементом сложного единства – ландшафта, так как вследствие межкомпонентных взаимосвязей воздействие на один компонент вызывает изменение всего природно-территориального комплекса.

Характеризуя ландшафт, академик Л. С. Берг писал: «... ландшафт есть как бы некий организм, где части обуславливают целое, а целое влияет на части. Если мы изменим одну какую-нибудь часть ландшафта, то изменится весь ландшафт». Например, уничтожение лесной растительности вызывает деградацию ландшафта; лесополоса, запроектированная без учета рельефа, является причиной образования оврага. Поэтому при определении допустимой антропогенной нагрузки (оронительных норм при поливе, норм выпаса на пастбищах) и внедрении антропогенных компонентов (дорог, лесополос) должны учитываться

возможные изменения ландшафта в целом. Взаимосвязи между компонентами ландшафта обеспечивают его способность как системы к самоорганизации (саморегуляции), за счет которой сохраняется его ландшафтно-экологическое равновесие. Данное свойство имеет большое значение при восстановлении ландшафтов (при эрозии, засолении и др.) и сохранении природной среды, так как при восстановлении межкомпонентных взаимосвязей восстанавливается ландшафтно-экологическое равновесие. Например, пашня, переведенная в залежь, восстанавливает свойства природного ландшафта естественным путем, а эродированная пашня – при проведении противоэрозионных мероприятий, т.е. в процессе искусственного регулирования.

Учитывая значимость внутрисистемных ландшафтных связей, а также стремление ландшафта как системы возвращаться к некоторому относительно стабильному состоянию, можно сделать вывод о том, что системный подход предполагает рассмотрение ландшафта как системы состоящей из взаимосвязанных и взаимодействующих компонентов и способной поддерживать свое равновесие. Это положение и лежит в основе ландшафтного подхода при землеустройстве. Но природно-территориальные системы отличаются своеобразным сочетанием составляющих их природных компонентов и находятся в различных географических условиях. Территория каждого сельскохозяйственного предприятия характеризуется только свойственным ей разнообразием и сочетанием ландшафтных комплексов. Поэтому ландшафтный подход при землеустройстве должен учитывать особенности ландшафтной дифференциации территории как в зональном аспекте, так и в микрizonaльном – в пределах морфологической структуры отдельного агроландшафта.

Ландшафтная зональная дифференциация заключается в том, что, находясь в различных ландшафтных зонах и провинциях, типы и виды ландшафтов отличаются свойствами природных компонентов. Например, различны почвы и растительность лесного, степного и пустынного ландшафта. Неоднородность территории одного сельскохозяйственного предприятия объясняется сложной морфологической структурой ландшафта, так как природные комплексы – фации, подурочища, урочища и их сочетания придают каждой местности неповторимое своеобразие.

Ландшафтный подход позволяет не только изучить весь комплекс природно-географических условий и естественных ресурсов, но и

познать закономерности строения морфологических частей ландшафта, выяснить их внутренние и внешние связи, динамику происходящих в ландшафте процессов для того, чтобы использовать и оптимизировать потенциальные возможности. На этой основе возможна разработка экологически обоснованных проектов землеустройства, предусматривающих организацию рационально преобразованных ландшафтов. При этом предполагается такая организация территории, при которой будет учтена ее ландшафтная дифференциация и системные признаки ландшафта – взаимодействие природных компонентов, взаимосвязи морфологических частей ландшафта, его способность к саморегуляции.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что сущность ландшафтной организации территории при землеустройстве заключается в следующем: при организации территории ландшафтной дифференциации учитывать взаимодействие природных компонентов, взаимосвязи морфологических частей ландшафта при условии сохранения ландшафтно-экологического равновесия.

Сохранение ландшафтного равновесия как отдельного ландшафта, так и всей ландшафтной сферы невозможно без учета основного положения оптимизации природной среды, а именно: сбалансированного соотношения между эксплуатацией, консервацией и улучшением земельных угодий. Оно устанавливается путем поиска оптимального варианта использования потенциальных возможностей самих естественных ландшафтов. Для этого следует правильно определить для конкретной территории оптимальный набор угодий различного сельскохозяйственного назначения и оптимальное соотношение их площадей с целью обеспечения нормального функционирования всей агроландшафтной системы с максимальным экономическим и экологическим эффектом.

Организация территории, предусматривающая научно обоснованное размещение площадей с различным функциональным назначением и режимом использования, должна осуществляться на основе ландшафтного подхода. При этом должно обеспечиваться эффективное выполнение определенных производственных функций при сохранении ландшафта в относительно устойчивом состоянии. Только с учетом ландшафтных условий успешно решаются задачи оптимизации использования территории сельскохозяйственного предприятия и правильно определяются социально-экономические функции каждого



конкретного участка: ресурсовоспроизводящая, средостабилизирующая и средовоспроизводящая. Поэтому с ландшафтной точки зрения рациональным может считаться такое сельскохозяйственное землепользование, при котором обеспечивается расширенное воспроизводство земельных ресурсов при условии сохранения ландшафтно-экологического равновесия.

При ландшафтном подходе узловое значение приобретает категория единиц, названных ландшафтно-технологическими контурами. При идеальных условиях их объединяют в землеустроительном проекте в агроландшафтный контур (рабочий участок землепользования) или агроландшафтный массив (поле севооборота). Границы агроландшафтных контуров – наиболее подходящие места для линейных видов производственных (дороги, линии передач и др.) и природоохранных (лесные полосы, водорегулирующие канавы и др.) инфраструктур.

Уже многие годы остается недостаточно обоснованным, но очень важным вопрос об оптимальном соотношении природных и сельскохозяйственных угодий. Эта задача, поставленная 100 лет назад В.В. Докучаевым, пока не нашла своего полного научного решения. Следует иметь в виду, что чем сложнее внутрислоевая организация территории, тем больше внимания необходимо уделять формированию агроландшафта как целостной территориально-технологической системы. Этот этап работы в сочетании с вопросами о соотношении естественных и искусственных угодий вообще невыполним без наличия ландшафтной и агроландшафтной карт, карты экологического зонирования исследуемой территории, квалифицированного агроландшафтного и экологического анализа, с помощью которого можно оценивать инженерную обоснованность землеустроительных и мелиоративных конструкций, а также систему производственной и природоохранной инфраструктуры.

Данный подход в ландшафтном земледелии должен базироваться на законах ландшафтной экологии и стать основой социально-экологического обустройства территории.

В свете вышеизложенного «ландшафт» и «земледелие» представлены как единое целое, в органической взаимосвязи, с ориентацией на более полное использование потенциала природных, а не техногенных факторов.

Адаптивно-ландшафтная направленность систем земледелия должна подразумевать приспособляемость производства продукции к различным элементам агроландшафта (крутизне, длине, форме, экспози-

ции склона, гидрологическому режиму, глубине и мощности залегания глеевого горизонта каменности, гранулометрическому составу, уровню содержания гумуса и питательных элементов в почве, наличию лесополос и мелиоративных систем и др.), а также формам хозяйствования и материальным ресурсам на основе достижений сельскохозяйственной науки с учетом решения экологических и экономических проблем сельского хозяйства и ресурсосбережения. Переход к ландшафтно-экологическим системам земледелия обеспечит условия для экологически безопасного и экономически целесообразного использования природных и антропогенных ресурсов с целью получения экологически чистой продукции.

## **1.2. Современное состояние земельных ресурсов и их использование в сельскохозяйственных предприятиях и организациях**

Земельные ресурсы являются основным богатством любого государства, естественной основой устойчивого социально-экономического развития и определяют, в конечном счете, саму возможность существования человека. Одним из важнейших природных богатств в нашей стране являются земельные ресурсы.

Распределение земель Российской Федерации по категориям и угодьям в разрезе субъектов Российской Федерации см. соответственно прил. 10 и 11.

Земля в сельском хозяйстве выступает в качестве производительной силы благодаря своему естественному плодородию, которое не остаётся постоянным. При рациональном использовании земли такое плодородие может быть повышено за счет улучшения ее водного, воздушного и теплового режима посредством проведения мелиоративных мероприятий и увеличения содержания в почве питательных и органических веществ. Напротив, при нерациональном использовании земельных ресурсов их плодородие падает, вследствие чего происходит снижение урожайности сельскохозяйственных культур. В отдельных местах возделывание культур становится вовсе невозможным, особенно на засоленных и эродированных почвах.

Анализируя значение земли для общественного производства, К. Маркс выделял два понятия: земля-материя и земля-капитал. Под первым из них следует понимать землю, возникшую в процессе ее эволюционного

развития помимо воли и сознания людей и являющуюся местом поселения человека и источником его пищи. С того момента, когда земля в процессе развития человеческого общества становится средством производства, она выступает в новом качестве – капитала, без которого немислим процесс труда, «потому что она дает рабочему место, на котором он стоит, а его процессу – сферу действия...». Именно по этой причине земля является универсальным фактором любой человеческой деятельности.

Роль и место земли неодинаковы в различных сферах материального производства, прежде всего в промышленности и сельском хозяйстве. В обрабатывающей промышленности, в строительстве, на транспорте земля является местом, где совершаются процессы труда независимо от естественного плодородия почвы. В ином качестве выступает земля в сельском хозяйстве. Под воздействием человеческого труда естественное плодородие из потенциального превращается в экономическое. Специфика использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве приводит к тому, что они выступают в двух различных качествах: как предмет труда и как средство производства.

Принятие продовольственной программы предусматривает ускорение развития сельскохозяйственного производства на основе повышения культуры земледелия, широкого проведения ландшафтно-мелиоративных мероприятий, а также осуществления широкой программы социально-экономического переустройства сельскохозяйственных районов.

Земельные ресурсы используются для достижения широкого круга целей, которые взаимодействуют и могут конкурировать друг с другом; в этой связи желательно планировать и регулировать все виды их использования на комплексной основе. Комплексный подход следует применять на двух уровнях, при этом, с одной стороны, следует учитывать все экологические и социально-экономические факторы (в том числе, например, воздействие различных экономических и социальных секторов на окружающую среду и природные ресурсы), а с другой стороны, все компоненты окружающей среды и ресурсов (как, например, воздух, вода, биота, земля, геологические и природные ресурсы). Комплексное рассмотрение облегчает выбор соответствующих средств и альтернативных вариантов, что на устойчивой основе обеспечивает максимально возможную продуктивность и использование. Возможности по выделению земель для различных видов использования воз-

никают в ходе осуществления крупных проектов в области жилищного строительства или по мере появления земель на рынке. Это, в свою очередь, создаёт условия для поддержки традиционных моделей устойчивого землепользования или же для придания охранного статуса консервации биологического разнообразия или оказанию крайне важных экологических услуг.

Переход к рыночным отношениям в сфере землепользования связан с формированием организационно-экономического и правового механизмов, призванных соединить интересы экономики и рационального использования земельных ресурсов. Начатая в 1991 году земельная реформа не доведена до конца, не создана система земельного законодательства. Земельный рынок находится на стадии становления. Отсутствует система гарантий прав на земельные участки, что приводит к снижению интереса инвесторов. Перед Россией стоит сложная задача завершения реформирования земельных отношений и создания российской национальной системы конкурентоспособного землепользования, которая позволила бы соединить свободу владения землей, ее эффективное использование и социальную справедливость при распределении земли.

В настоящее время в условиях интенсивного воздействия антропогенных факторов на природную среду часто решаются задачи по комплексному экологическому районированию территорий. Ввиду медленного протекания геологических процессов природные системы в большинстве случаев могут рассматриваться как статичные, свойства которых постоянны во времени. Однако интенсивная антропогенная природно-хозяйственная деятельность придает им признаки динамичных систем. Кроме того, природные системы относятся к классу открытых систем, при всестороннем изучении которых необходимо учитывать не только связи между составляющими их элементами, но и связи между самой системой и окружающей средой.

Прогрессирующая деградация почвенного покрова в регионах Российской Федерации остается одной из самых острых проблем земледелия. Одной из причин этого является сокращение лесов вместе с усилением техногенного воздействия на агросферу. Это изменило структуру тепло – и влагообмена, нарушило рациональный баланс агроландшафтов, ослабило их регуляторно-восстановительный потенциал. Агролесомелиоративное обустройство агроландшафтов обеспечивает повышение бонитета почв на 2,5–19,3 балла в зависимости от

исходного состояния плодородия почв. В облесенных агроландшафтах повышается биоэнергетический потенциал за счет максимального накопления энергии в сельскохозяйственной продукции.

Естественное (потенциальное) плодородие почвы – это результат длительного естественного почвообразующего процесса. Оно определяется запасами питательных веществ, их доступностью для растений, физическими, механическими и др. свойствами почвенного слоя земли, формирующегося на исходных породах в условиях определенного климата. Почва может быть богата питательными веществами, но последние в связи с недостатком влаги, тепла могут находиться в недоступной или малодоступной для растений форме.

Искусственное плодородие – результат воздействия человека на почву с помощью обработки, внесения минеральных и органических удобрений и других мероприятий.

Экономическое (эффективное) плодородие – это результат совместного действия естественного и искусственного плодородия. Оно возникает благодаря использованию природных ресурсов почвы, внесению недостающих питательных веществ, улучшению ее физического, механического и иных свойств. Экономическое плодородие в значительной степени зависит от уровня развития производительных сил в сельском хозяйстве.

Использование земель сельскохозяйственными предприятиями характеризуется некоторыми параметрами: участок имеет определенную площадь, местоположение, состав и количество угодий, границы, устройство территорий подвержено влиянию различных факторов. Можно выделить четыре уровня факторов:

- природно-экологический уровень (климат, почва, геология, гидрология, растительность, наличие полезных ископаемых);
- социальный уровень (численность и структура населения, размещение и обеспеченность трудовыми ресурсами, условия воспроизводства населения, миграция, развитие социальной инфраструктуры);
- экономический уровень (интеграция и специализация производства, организационно-правовая структура сельскохозяйственных предприятий, агропромышленная межхозяйственная кооперация, эффективность использования трудовых ресурсов, развитие производственной и социальной инфраструктуры, эффективность использования капитальных вложений);

– правовой уровень (федеральное и региональное земельное законодательство, правовое регулирование земельных отношений, порядок оборота земель сельскохозяйственного назначения, регистрация прав на землю).

При оценке использования земельных ресурсов основным критерием является рост производства валовой продукции. При этом показателями использования земельных ресурсов являются: производство валовой продукции (в сопоставимых ценах) и основных видов продукции на единицу земельной площади (молока и мяса на 100 га сельскохозяйственных угодий, зерна на 100 га пашни), а также урожайность основных сельскохозяйственных культур и продуктивность животных.

Потенциал земельных ресурсов определяется количеством, качеством и внутренней структурой.

Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства определяется экономическим потенциалом. Андрийчук В. под экономическим потенциалом предприятий и регионов предлагает понимать «совокупность органически взаимосвязанных производственных ресурсов, взятых на всех стадиях их кругооборота.

Обеспечить эффективное ведение сельскохозяйственного производства можно только при правильном решении комплекса организационно-экономических и социальных вопросов.

В природе все процессы тесно связаны между собой. Хозяйственное воздействие на одни ресурсы вызывает изменения, чаще всего отрицательные, в других, которые выражаются в сокращении площади сельскохозяйственных угодий и ухудшении их качества, причём в первую очередь происходит снижение запасов гумуса в почве – основного показателя плодородия почв. Повышению плодородия почв способствует внесение органических удобрений, однако этот процесс в настоящее время имеет отрицательную динамику. Использование тяжелой современной техники приводит к переуплотнению почв.

Человечество должно осознать, что нерациональное использование потенциала биосферы приводит к истощению невозобновляемых природных ресурсов, нарушению экологических взаимосвязей и загрязнению окружающей среды.

Обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства возможно в том случае, когда земледелие будет адаптировано к местным природным экосистемам, а территория устроена на основе принципов

ландшафтной экологии. Интегрированный подход к сельскохозяйственному производству – одной из важнейших отраслей природопользования – обязывает рассматривать экосистему и агроландшафт как целостную систему, обладающую генетическим разнообразием.

Решение долгосрочных задач повышения эффективности использования земель в сельскохозяйственном производстве усиливает роль научно обоснованной организации территории, на основе которой реализуется комплексный подход к размещению и взаимодействию всех организационно-хозяйственных, а также производственно-технологических мероприятий, направленных на рациональное использование, улучшение и охрану земельных ресурсов. Комплексное решение всех проблем по эффективному использованию земель в границах определенных видов хозяйственной организации территории, позволяет выработать эффективные направления ведения сельского хозяйства без ущерба для интенсивного пути его развития. Вместе с тем вовлечение земельных ресурсов в экономический оборот невозможно без реальной их эколого-экономической оценки. Объективная оценка позволит более разумно организовать рациональное природопользование – минимизировать негативные последствия использования земель в отраслях народного хозяйства, в том числе сельского хозяйства, и привести в соответствие потребности в интенсивном использовании земельных ресурсов с их качеством. Эти и другие задачи решаются в рамках организации рационального землепользования как составной части природопользования. Ведущее место в общей системе мер, обеспечивающих организацию наиболее полного, рационального и эффективного использования земельных ресурсов, повышение их качества и производительных свойств, принадлежит системе землеустройства, которое является не только правовой основой самостоятельного хозяйствования на земле, ее рационального использования и охраны, но и исходной базой для ведения земельного кадастра, мониторинга земель и их оценки.

### **1.3. Агроландшафт как целостная система эффективного использования земель**

Высокопроизводительное использование земли требует значительных инвестиций как со стороны государства, так и землепользователей. Они должны быть направлены на восстановление временно выбывших

земельных ресурсов (залежей), разработку и внедрение научно обоснованной системы земледелия применительно к местным региональным условиям, улучшение охраны окружающей среды, восстановление агроландшафтов и др.

Неблагоприятная экологическая ситуация, сложившаяся в ряде регионов в значительной мере predetermined тем обстоятельством, что стратегия экономических преобразований, осуществляемая обществом и государством, не учитывает экологических факторов развития. Главный недостаток этой стратегии заключается в отсутствии признания единства и взаимовлияния экономических и экологических процессов, вследствие чего управление экономикой и окружающей средой осуществляется в отрыве друг от друга.

Поэтому стоит неотложная задача по обеспечению экологической безопасности в каждом регионе страны.

По мнению учёных, земля вошла в такую эпоху своего развития, когда люди становятся значимой, а иногда доминирующей экологической силой.

Исследованию этих проблем в условиях реформирования земельных отношений, освоению эколого-экономической оценки проектных решений посвящены труды С.Н. Волкова, А.А. Варламова, Н.А. Кузнецова, М.И. Лопырева, В.Д. Постолова, В.И. Кирюшина, С.Ю. Булыгина, А.С. Даниленко, В.Ф. Сайко, А.А. Никонова, А.А. Жученко и др.

В социально-экономической программе «зелёных», по замечанию германского исследователя Х.Д. Рёнша, можно обнаружить требования либерализма без капитализма, социализма, без бюрократизма, консерватизма, без традиционализма, системы самоуправления, без централизации, капитализма, без экономического роста. Для многих свойственно абсолютизировать конфликт между экономикой и экологией, игнорирование этого факта, что, как пишет К. Хундс, «разумная экономическая деятельность и защита природы в принципе не противостоят друг другу».

Согласно ландшафтной морфологической концепции, ландшафт рассматривают как сумму природных и антропогенных компонентов, формирующих типичные территориальные единицы на Земной поверхности.

Концепция ландшафтного разнообразия является в науке о ландшафте новым направлением, которое находится на стадии формирования. Однако ясно, что выделяется несколько направлений разви-



тия данного понятия. Многоаспектность ландшафтного разнообразия связана со сложностью самого ландшафта, его вертикального и горизонтального строения, разнообразием организации его иерархической структуры. Именно эти особенности позволили М.Д. Гроздинскому говорить о существенном «разнообразии ландшафтных разнообразий». В первую очередь, это традиционно-ландшафтное (классическое) и антропогенное направления (Гроздинский, 1999). Антропогенное направление в литературе почти не освещено, хотя известно, что оно предусматривает необходимость изучения разнообразия техногенных и природно-антропогенных комплексов (ПАК). ПАК сформировалась в результате целенаправленного использования ресурсов природного ландшафта в определенных видах деятельности человека. Основной специфической чертой и классификационным признаком этих комплексов является характер хозяйственного использования, который территориально проявляется как разнообразие структуры земельных угодий.

Ландшафты – открытые геосистемы, различные компоненты и элементы которых обладают собственным характерным временем и большей или меньшей стабильностью. Исходя из динамических представлений любой ландшафт локального уровня можно рассмотреть как совокупность местоположения и спектра состояний различной длительности, характеризующейся средними и высокими частотами изменения.

Раменский Л.Г., один из основателей агроландшафтных исследований, дал определение типа земель с двух взаимосвязанных сторон: природной и производственной. «Тип – это, прежде всего потенция определенных видов использования территории: ее пахотно-сенокосно-пастбище-лесоспособность, пригодность для разведения определенных культур (пшеницы, риса, кендыря и т.д.), потенция их урожайности, увеличения плодородия под влиянием осушки, от внесения каких-то удобрений и т.п.» (1971, с. 177). В США почвенную съемку уже многие годы проводят с ландшафтных позиций, т.е. классифицируют и оценивают для сельскохозяйственных целей не почву, а весь комплекс природных условий (Келлог, 1951, Stallings, 1957). Немецкие географы называют их ландескультурными типами, или типами культурных ландшафтов, которые выделяются на основе сочетания природного районирования и видов современного использования (Рихтер, 1983). Николаев В.А. употребляет термин агроландшафт, под которым пони-

мают «не только природные, но и природно-производственные типы земель – агроландшафтные системы» (1979, с. 114). По его мнению, агроландшафт – это система, включающая в себя природный территориальный комплекс и сельскохозяйственное производство. Лопырев М.И. под агроландшафтом понимает «участок земной поверхности, обычно ограниченный естественными рубежами, состоящий из комплекса взаимодействующих природных компонентов и элементов системы земледелия с признаками единой экологической системы» (1995).

Современное понимание агроландшафта базируется на системном подходе. Следуя понятию геосистемы, можно дать следующее определение природно-сельскохозяйственным комплексам (агроландшафтам). Агроландшафт – это интегральная территориальная геосистема культивационного (сельскохозяйственного) типа, состоящая из двух взаимодействующих подсистем – природной (ландшафтной) и антропогенной, а также набора более мелких природно-сельскохозяйственных геосистем, в совокупности решающих проблемы продовольственного обеспечения (Шальнев, Диденко, 1997; Диденко, 2001). В отличие от природного комплекса агроландшафт формируется в результате взаимодействия косной и биокосной естественной основы и антропогенного использования с искусственно налагаемыми на эту основу и поддерживаемыми агроценозами (Зворыкин, 1984). Взаимодействие ПТК и сельскохозяйственного производства – необходимое условие функционирования агроландшафтных систем. Ландшафты, испытывая влияние сельскохозяйственного производства, претерпевают существенные изменения, выражающиеся в трансформации природной геосистемы в территориальную природно-сельскохозяйственную геосистему (ТПСГ). С одной стороны, в таких ландшафтах сохраняются природные свойства, подчиняющиеся природным закономерностям (главным образом, законам саморегуляции), с другой стороны, включается «антропогенное содержание», связанное с законами управления в хозяйственной деятельности. К природным круговоротам вещества и энергии добавляются антропогенные. В соответствии с представленными В.А.Николаевым (1979, 1987) сельскохозяйственными системами рассматриваются такие территориальные природно-сельскохозяйственные геосистемы, которые формируются и функционируют в результате постоянного взаимодействия сельскохозяйственного производства и природной среды.

Производственная и природная подсистема – важнейшие структурные составляющие агроландшафта, обладающие определенной взаимосвязью и выполняющие единую функцию – производство сельскохозяйственной продукции.

Природная ландшафтная подсистема – это территориальная система, состоящая из взаимосвязанных природных компонентов и комплексов более низкого таксономического ранга и формирующаяся под влиянием природных процессов. Функционирование данной подсистемы обусловлено многочисленными связями, существующими как внутри нее, так и с производственной подсистемой. Изучается она с помощью ландшафтных моделей: структурно-компонентной и структурно-морфологической (Преображенский, 1972).

Компонентная составляющая состоит из набора всех природных компонентов и связей между ними, что формирует коллективное свойство (эмерджентность) ландшафта – природные условия конкретной территории. Каждый из компонентов уже давно используется человеком как природный ресурс в хозяйственной деятельности. Чаще всего именно компонентно-ресурсная функция природного ландшафта используется в работах по конструированию агроландшафта.

Структурно-морфологическая (территориальная) модель представлена мелкими территориальными комплексами – местностями, урочищами, фациями.

Природная подсистема в результате хозяйственной деятельности в большей или в меньшей мере антропогенезирована, что проявляется в изменении структуры природно-территориального комплекса, возникновении ответных реакций на хозяйственное воздействие, часто негативных – деградация земель, замена видового состава растительности и т.д. Хозяйственная оптимизация природной среды приводит к созданию гармоничной природно-сельскохозяйственной среды, которая становится высокопродуктивной, динамически устойчивой и благоприятной. Структура и динамика природной подсистемы агроландшафтов в известной степени изменена длительным антропогенным воздействием, что проявляется в усилении зависимости природной подсистемы от постоянно увеличивающейся антропогенной энергии (Pimentel D., Pimentel S, 1980; Pimentel, Behardi, Fast, 1983; Шальнев, Диденко, 1998).

Антропогенная подсистема агроландшафта представлена компонентной составляющей, а также набором типов землепользования и их технологий. В компонентную составляющую включаются культурные

и синантропные растения и животные, различные строения, дороги и каналы, удобрения и т.д., т.е. все, что создано или привнесено человеком. Антропогенные компоненты без участия человека устойчиво функционировать в пределах агроландшафта не могут, и разрушаются природными процессами.

Система землепользования, сложившаяся в том или ином регионе, определяет соответствующий набор типов землепользования: богарное и орошаемое земледелие, садово-огородничество, виноградарство, пастбищное животноводство и т.д. Каждый из названных типов землепользования имеет свои технологии ведения хозяйства: паровая, пропашная, плодосменная, почвозащитная, мелиоративная с различными технологиями обработок почвы. Ключевое место в антропогенной подсистеме агроландшафта занимает блок управления, задача которого состоит в обеспечении регулирования всей системы в целях повышения ее биологической продуктивности и поддержания экологического равновесия. Для нормального функционирования антропогенной подсистемы необходим постоянный контроль за состоянием сельскохозяйственных земель.

Для решения производственных задач требуется создание агроландшафтного мониторинга, обеспечивающего информацией блок управления.

Существующие агроландшафтные геосистемы в большинстве своем образовались стихийно или на основе прошлых представлений. Учитывая коэволюционное развитие, необходимо провести реконструкцию агроландшафтных геосистем. Одним из вариантов такой реконструкции на практике может стать адаптивный подход к сельскому хозяйству, выражающийся в различных модификациях биологических методов хозяйствования, вариант сбалансированного сельского хозяйства. Сбалансированные агрогеосистемы – это системы с рационально подобранными севооборотами, мероприятиями по восстановлению плодородия почвы, разнообразием сельскохозяйственных культур и домашних животных, а также обладающие естественными механизмами защиты от вредителей.

### Контрольные вопросы

1. Что такое ландшафтно-гидрологический синтез?
2. Что предусматривает адаптивно-ландшафтное землеустройство?

3. Как производят оценку ландшафта?
4. Каким требованиям должна отвечать адаптивно-ландшафтная система?
5. Чем являются земельные ресурсы?
6. Дайте определение естественному плодородию почвы.
7. Что такое искусственное и экономическое плодородие?
8. Какие можно выделить 4 уровня комплексов факторов?
9. Как определяется экономическая эффективность?
10. Сформулируйте несколько определений агроландшафта по мнению ведущих ученых.

## 2. СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ЛАНДШАФТНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ (АГРОЛАНДШАФТА) НА БАЛОЧНО-ПОЛЕВОМ ВОДОСБОРЕ

На современно этапе и в будущем проблема рационального использования природных взаимосвязанных ресурсов в сельском хозяйстве должна полагаться на балансово-экологическую основу, суть которой заключается в том, чтобы в процессе использования обеспечить их воспроизводство, а затем и расширенное воспроизводство. А поскольку в природе все ее компоненты взаимосвязаны, то нельзя решать вопрос воспроизводства какого-либо из них без системного подхода.

Подход к использованию природных ресурсов должен быть как ландшафтным, так и логическим. Сущность ландшафтного подхода заключается в том, что деятельность человека осуществляется с высокой степенью адаптации к природным условиям территории и имитации природных процессов. Сущность логического подхода означает, что ресурсы используются с сохранением равновесия в ландшафтных экосистемах и созданием условий для воспроизводства и саморегуляции ресурсов.

С учетом этого, агроландшафт понимается как участок земной поверхности, частично ограниченный естественными рубежами, состоящий из комплекса взаимодействующих природных компонентов и элементов системы земледелия со знаками единой экологической системы.

Следует видеть различия между понятием «агроландшафт» и географическим понятием «ландшафт». Оно заключается в том, что географическое понятие «ландшафт» ограничивается главным образом природным его компонентами: геологическое строение, рельеф, климат, почвы, воды, растительность и животный мир. Тогда как понятие «агроландшафт» кроме природных компонентов включает и часть элементов системы земледелия, играющих большую роль в формировании агросред и агроландшафтных экосистем. Агроландшафт, являясь антропогенным, формируется под большим воздействием сельскохозяйственной деятельности человека. Следовательно, в структуре агроландшафта должны найти отражение формирующие его элементы из организации территории и систем земледелия. Тогда структура агроландшафта может быть представлена следующей схемой (рис. 1).

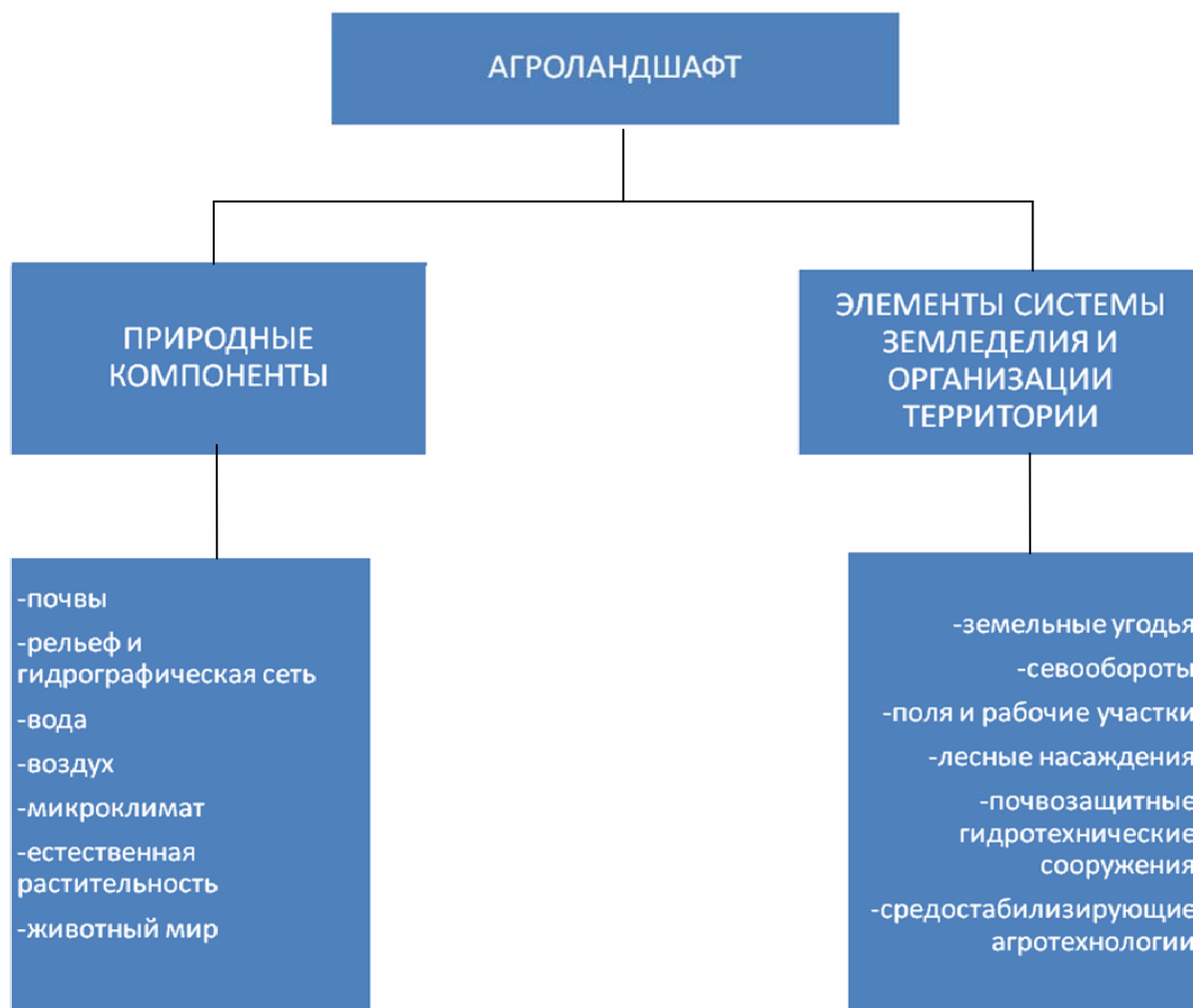


Рис. 1. Структура агроландшафта

Возникает вопрос иерархической соподчиненности агроландшафтоведения и земледелия: что считать первичным и вторичным. Соподчинять одно другому не правомерно. Оба явления – самостоятельные ветви науки. Каждая из них решает свой круг вопросов по формированию благоприятной агросреды для получения хозяйственно необходимой биопродукции. Поэтому не следует считать агроландшафтоведение составной частью «земледелия» и, наоборот. Они соотносятся так же, как «агрохимия» и «земледелие», «сельскохозяйственная мелиорация» и «земледелие» и т.д.

Но если речь идет о земледелии как науке об агроэкосистемах, происходящих в них процессах энерго- и массообмена и приемах их направленного экологически безопасного регулирования с целью получения оптимального количества энергии органического вещества растений в виде необходимой продукции, то при формировании системы земледелия «агроландшафт» допустимо рассматривать как составную

часть этой системы, разумеется, не в полном объеме, а лишь по взаимосвязанным и стыкующимся элементам. Поскольку агроландшафт выполняет ведущую экологическую функцию в системе, то он занимает в ней приоритетное место (см. структурную диаграмму).

### Контрольные вопросы

1. В чем заключается сущность ландшафтного подхода?
2. В чем различие «агроландшафта» и географического понятия «ландшафт»?
3. Какова структура агроландшафта?



### 3. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ

Устройство территории сельскохозяйственных предприятий на ландшафтно-экологической основе призвано мобилизовать естественные ресурсы территории на повышение продуктивности угодий, на ведение экономически эффективного, экологически равновесного состояния в природной среде.

В процессе внедрения в сельскохозяйственные организации эколого-ландшафтной системы земледелия сформирован целый комплекс работ, направленных на рациональное и эффективное использование земель сельскохозяйственного назначения. Совместное решение проблем, связанных с охраной и восстановлением объектов сельскохозяйственного сектора, обеспечивающего сохранение и реконструкцию агроландшафтов, обусловлено совмещением всех функций и методик ландшафтной экологии.

В ландшафтной экологии определились два традиционных направления анализа факторов пространственного распределения и динамики ландшафтов. Первое связано с исследованием внешнего факторного пространства ландшафтных комплексов. Второе концентрируется на распределении значений ландшафтных факторов в нем, т.е. предметом исследования выступает внутреннее факторное пространство ландшафта. Оба подхода объединяет концепция экологической ниши, но если в первом случае ниша строится для самого ландшафта, и ее измерениями выступают признаки внешней среды, то в другом – сам ландшафт рассматривается как местообитание с определенным набором ниш для разных биологических популяций, видов хозяйственной деятельности и т.п., а их измерениями выступают его внутренние характеристики.

Ландшафтные исследования опираются на точечные наблюдения, поэтому один из актуальнейших вопросов ландшафтоведения – как такие данные распространить в пространстве. Более 50 лет назад была разработана методика картографирования морфологической структуры ландшафта (составление ландшафтных карт), которая позволяет определить границы природно-территориального комплекса (ПТК) по перегибам рельефа и характеру фитоценозов, если он не нарушен или нарушен одинаково. Сложности в составлении карт состояний ПТК связаны с трудоемкостью наблюдений, поскольку каждый выдел на

карте необходимо наполнить характеристикой особенностей вертикальной структуры ПТК в данном погодном состоянии и выявить набор и интенсивность процессов, методов исследования, идущих в ней.

В этой связи требуется решение ряда научно-методических и практических задач: разработка методологической основы изучения ландшафтного разнообразия с экологических позиций; оценка современного ландшафтного разнообразия как фактора оптимизации экологической обстановки области и т.п. Методологической основой познания ландшафтного разнообразия целесообразно избрать геосистемный подход, позволяющий рассматривать территорию как единую динамическую систему с четкой организацией региональных и типологических комплексов.

Экономические, технические, экологические, правовые стороны ландшафтного проектирования, землеустройства и кадастра определяют потребность в составлении новых подходов к методам исследования в землеустроительной науке. Развитие новых методов научного познания привело к использованию при землеустроительном и ландшафтном проектировании математического моделирования, экономико-математических и экономико-статистических методов, а также ряд общественных методов.

Если рассматривать взаимосвязь экологических исследований и методов исследования в землеустройстве можно найти ряд сходств в методах научных познаний.

В экологических методах исследования используются полевые, лабораторные и экспериментальные исследования. Примером экологических экспериментов широких масштабов могут служить исследования, проводимые при создании полезащитных полос при различных сельскохозяйственных работах.

Названные методы применяются в ходе подготовительных работ, при изучении экономики предприятия, состояния и использования земель, мониторинге окружающей среды, экономического обоснования проектов и прогнозирования использования земельных ресурсов.

Из табл. 1 видно, что методы исследования в ландшафтно-экологическом землеустройстве совмещают в себе методы исследований в экологии и в землеустройстве. Для правильного понимания выбранных методов исследования предложена следующая структура агроландшафта (рис. 2).

Таблица 1

## Методы исследований

№ п/п	Методы исследований		
	в экологии	в землеустройстве	в ландшафтно-экологическом землеустройстве
1	Математические методы и моделирование	Математическое моделирование	Математические методы и моделирование
2	Полевые, лабораторные и экспериментальные	Экономико-математические	Экономико-математические
3		Экономико-статистические	Экономико-статистические
4		Научной абстракции	Полевые и экспериментальные
5		Расчетно-конструктивный	Абстрактно-логические
6		Математического анализа	Математического анализа
7		Монографический	Монографический

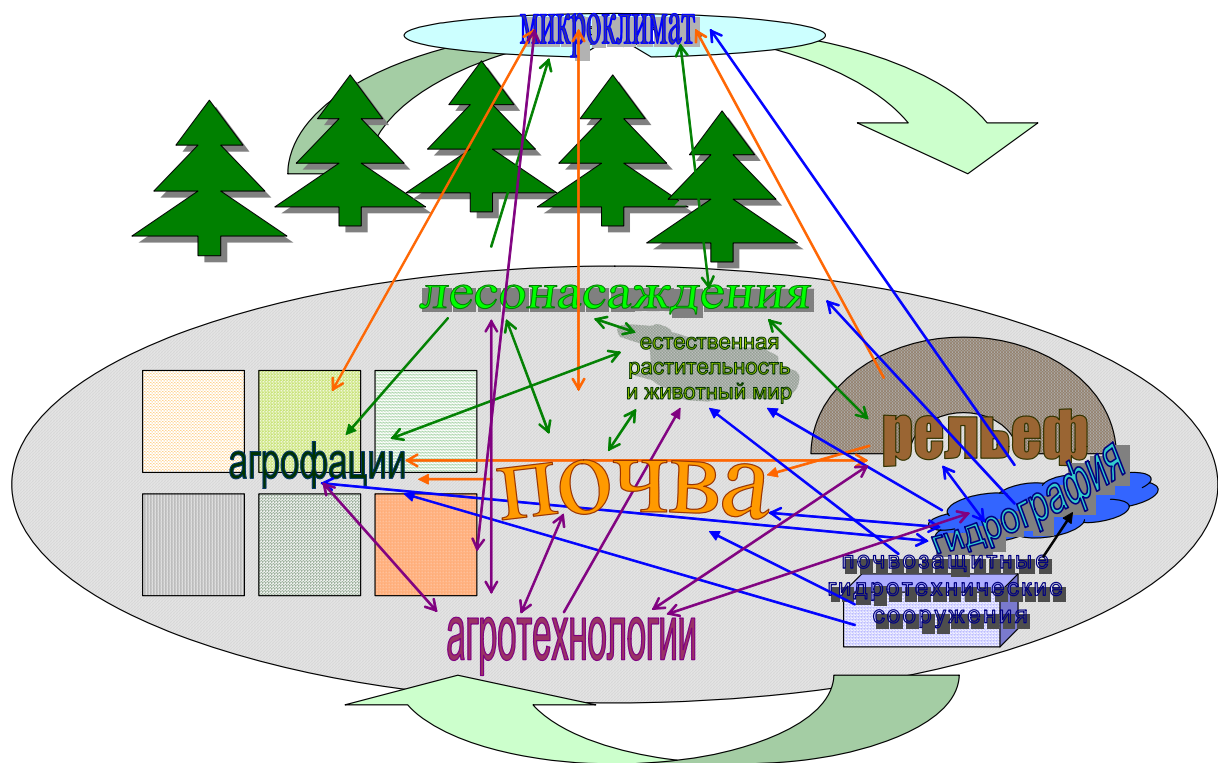


Рис. 2. Структурная схема агроландшафта

В ландшафтно-экологическом землеустройстве при полевых и экспериментальных исследованиях применяется экологический подход. При этом в центре внимания оказывается исследуемый «объект» и функциональные связи с окружающей средой. Все связи оцениваются по их воздействию на центральный объект (рис. 3).

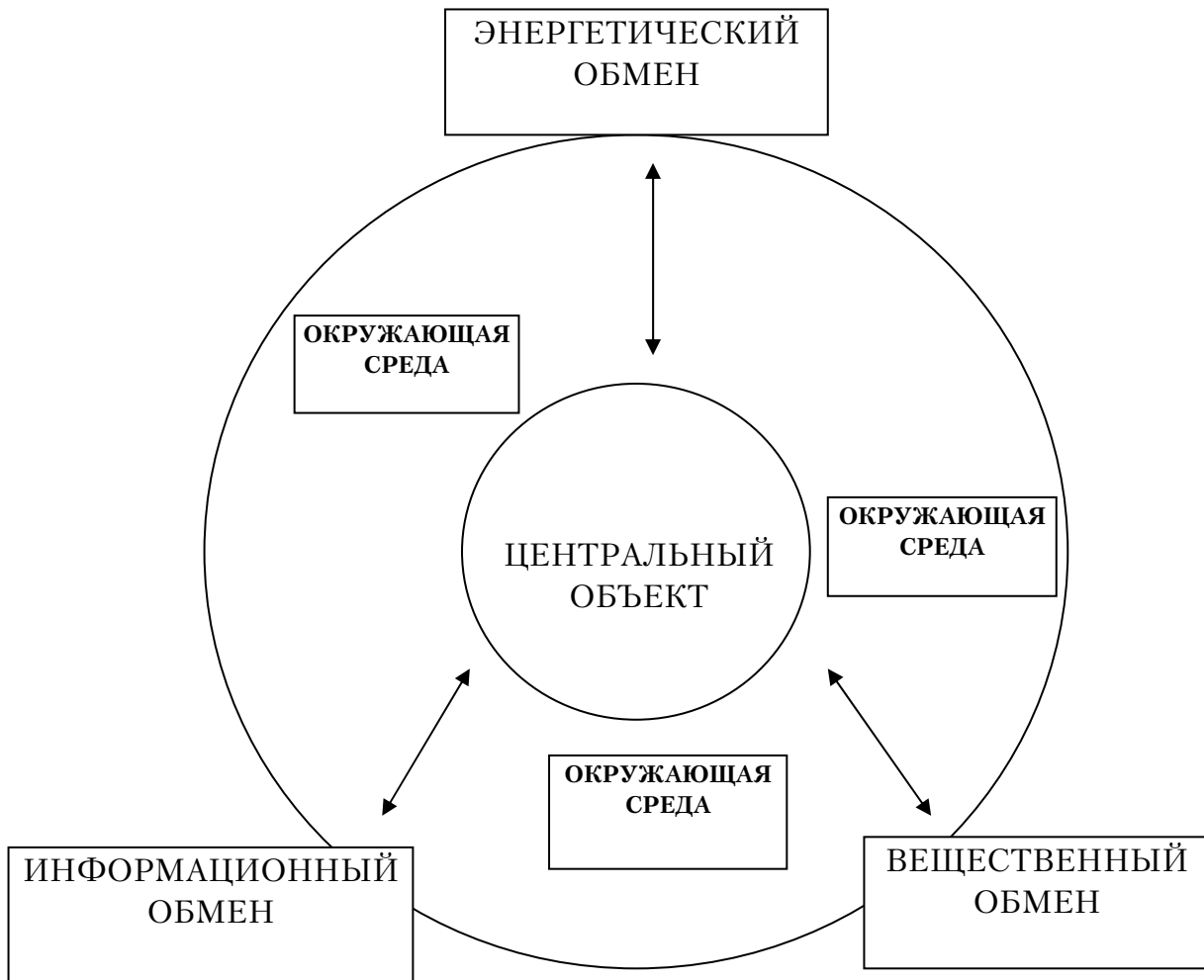


Рис. 3. Схема экологического подхода

Математические методы и моделирование позволяют с помощью математических символов, уравнений и неравенств выявить правильность организации территории, определить причины ее изменения, выработать пути ее совершенствования и за счет этого увеличить экономическую эффективность производства.

В настоящее время для решения задач в эколого-ландшафтном землеустройстве необходимо использовать разнообразные виды экономико-математических моделей исследования, позволяющих проводить анализ использования земельных ресурсов.

Экономико-статистические методы применяются в ходе подготовительных работ к составлению проектов эколого-ландшафтного землеустройства, при изучении экономики предприятий, состояния и использования земель. В данных методах используются массовые статистические данные.

Абстрактно-логические методы исследования основаны на выявлении постоянных, регулярно повторяющихся явлений и отбрасывании посторонних, временных, случайных данных «центрального» объекта. Данный метод используется в том случае, когда использование других методов невозможно или требует больших временных затрат.

С помощью математического анализа определяется влияние факторов на результат.

Монографический метод применяют в исследованиях детально одинаковых или наиболее характерных объектов, явлений, процессов, и на основе полученных результатов делают выводы. Данный подход используется в изучении экономики эколого-ландшафтного землеустройства, при экономическом обосновании проекта (оценивается размещение дорог, производственных центров, магистральных дорог и т.п.).

Использование научных методов исследования в ландшафтно-экологическом землеустройстве позволит правильно и более эффективно использовать территорию предприятия и получать от ее использования экономический, экологический и социальный эффект.

Установление экологического состояния ландшафтов – важнейшее звено предпроектных исследований, необходимых для выявления пространственной дифференциации, особенностей и оценки экологической напряженности природных и природно-антропогенных комплексов. Такого рода информация требуется для определения и обоснования наиболее эффективных приёмов рационального природопользования, а также создания систем, оптимизирующих ландшафтно-экологическую обстановку. Основным индикатором современного ландшафтно-экологического состояния регионов выступает природно-хозяйственная обустроенность территории.

#### **Контрольные вопросы**

1. Где применяются экономико-статистические методы?
2. Какова структурная схема агроландшафта?
3. Перечислите методы исследования в экологии, землеустройстве и ландшафтно-экологическом землеустройстве.

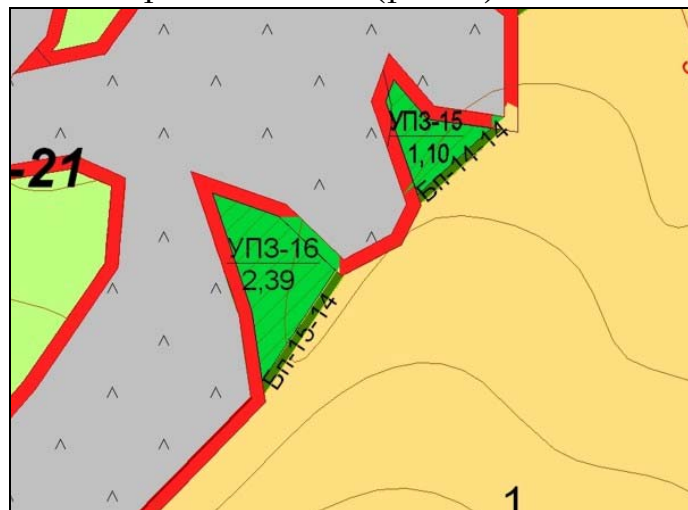
## 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ В ЛАНДШАФТНОЙ ЭКОСИСТЕМЕ

### 4.1. Постоянное залужение и культурные пастбища на пахотных землях

На пашне как наиболее ценном виде сельскохозяйственного угодья выявляются эрозионноопасные ложбины, намечаемые под залужение. Ширина залужения принимается кратной ширине захвата высевающего агрегата (7,0–21,0 м). Выделяются пахотные земли сильноосмытые, легкого механического состава, подверженные сильной водной и ветровой эрозии.

Длина залуженной части ложбины зависит от уклона местности, критической размывающей скорости слоя стока 30 % обеспеченности.

На пастбищах и сенокосах проектируются мероприятия по коренному и поверхностному улучшению. Коренное улучшение на склонах лучше применять полосное, чередуя улучшаемые полосы с полосами естественной растительности. Ширина улучшаемых полос на участках с крутизной до 5° принимается 42–56 м, на участках с крутизной более 5° – от 14 до 21 м при чередовании их в обоих случаях с неулучшаемыми полосами шириной 7-14 м (рис. 4).



Сечение рельефа через 2,5 м  
Условные обозначения:

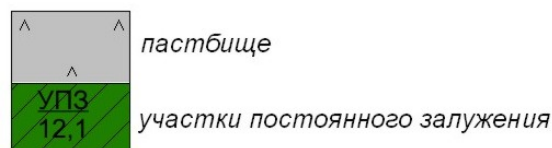


Рис.4. Фрагмент размещения участка постоянного залужения (УПЗ)  
на пашне

Этот участок запроектирован на пастбищах и на участках, которые неудобны для обработки поля сельскохозяйственной техникой. Например: на данном массиве требуется запроектировать УПЗ. Планируется запроектировать 71,85 га под УПЗ (прил. 1).

#### **4.2. Роль пастбищ и сенокосов в развитии сельского хозяйства России**

Лугопастбищное хозяйство во многом определяет состояние животноводства и оказывает существенное влияние на решение ключевых проблем дальнейшего развития всей отрасли растениеводства, земледелия, а именно: рациональное природопользование, повышение устойчивости агроэкосистем и агроландшафтов к воздействию климата и негативных процессов, сохранение ценных сельскохозяйственных угодий и воспроизводство плодородия почв, улучшение экологического состояния территории и охраны окружающей среды.

Для производства грубых, сочных и зеленых кормов в разных природно-климатических зонах России используются более 17–18 млн га пашни, 91 млн га природных кормовых угодий и 325 млн га оленьих пастбищ, всего более % сельскохозяйственных угодий.

Основной причиной низких показателей в животноводстве сегодня является слабая кормовая база, которая характеризуется недостаточным производством кормов и низким их качеством. Общее количество грубых и сочных кормов за последние 20 лет снизилось в 4 раза. Основным недостатком объемистых кормов является низкое содержание протеина. В сене и силосе содержится менее 10 % сырого протеина, сенаже – 12 %, что значительно ниже нормы. Общий дефицит протеина в кормах в настоящее время составляет более 1,8 млн тонн. При низком качестве кормов вся их энергия идет только на поддержание жизненных функций скота. На производство продукции требуются дополнительные затраты. Низкое качество кормов компенсируется перерасходом на 30–50 % объемистых кормов и концентратов, в первую очередь зерна собственного производства. Восстановление отечественного животноводства должно сопровождаться приоритетным развитием кормовой базы в разных регионах страны. Научные разработки ученых позволяют существенно улучшить качество кормов и повысить продуктивность животных. Поэтому решение проблемы повышения качества кормов и развития животноводства России заключается в реализации

имеющихся научных разработок в производстве и приоритетном развитии перспективных направлений науки кормопроизводства. Потенциал научных разработок по кормопроизводству позволяет ликвидировать имеющийся в настоящее время дефицит кормового белка и получать корма высокого качества.

### 4.3. Облесение пашни, его роль и функции

**Лесные полосы** – искусственно создаваемые лесные насаждения в виде рядов деревьев и кустарника. Существуют лесополосы полевые защитные, водорегулирующие, приовражные и прибалочные, а также размещаемые вдоль оросительных и сбросных каналов, прудов, рек и т.д.

Полевые защитные лесные полосы создают по границам полей севооборота для задержания снега и равномерного его распределения по площади поля, предотвращения выдувания плодородного слоя почвы.

Водорегулирующие лесные полосы защищают водоемы, каналы, реки от пыльных бурь, суховеев, паводковых и ливневых вод. Приовражные и прибалочные полосы защищают склоны от водной и ветровой эрозии.

Для каждой местности существует оптимальная система защитных насаждений. Такие системы могут быть простыми и сложными.

Простые системы создают на ограниченной территории для защиты конкретных объектов от неблагоприятных природных явлений. На пахотных землях сельскохозяйственных предприятий с равнинным или слаборасчлененным рельефом простая система может быть представлена только ветроломными лесными полосами, предназначенными для улучшения микроклимата, борьбы с эрозией почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

На водораздельных плато и склонах крутизной 1,5–2° при отсутствии интенсивной водной эрозии создают основные (продольные) и вспомогательные (поперечные) лесные полосы.

Основные полосы размещают по длинным границам полей севооборотов параллельно друг другу и перпендикулярно направлению наиболее вредоносных ветров. Вспомогательные полосы располагают перпендикулярно основным.

Расстояние между лесными полосами выбирают с учетом высоты ( $H$ ) в среднем 18–20 м), которой достигают насаждения в данных



условиях, и конструкции лесополос. Существует несколько конструкций лесных полос: продуваемая, непродуваемая и ажурная.

Для **продуваемых полос** расстояние (в м) между основными полосами следует принимать равным 35–40 *H*, для ажурных – 25–30 *H*, для ажурно-продуваемых – 15 *H*.

Продуваемые полосы в облиственном состоянии имеют плотное строение в верхней части вертикального профиля (в кронах) и крупные просветы между стволами в приземной части (высотой от 2 до 3,5 м). По форме это простые 1–2-ярусные насаждения без кустарника или с кустарником высотой не более 1 м. Крупные просветы между кронами деревьев и низких кустарников обеспечивают хорошую ветропроницаемость и снегораспределение.

**Полосы непродуваемой (плотной)** конструкции – это сложные многоярусные насаждения с подлеском, которые в облиственном состоянии в пределах всего вертикального профиля (сверху донизу) не имеют просветов.

**Ажурные лесные полосы** – это сложные 2–3-ярусные насаждения с подлеском, которые в облиственном состоянии в пределах всего вертикального профиля имеют равномерно расположенные просветы.

Степень облесенности территории определяется с помощью показателя лесистости, т.е. отношения лесопокрытой площади к общей площади, и выражается в процентах. А степень облесенности пашни выражается в процентах через отношение площади полезащитных лесополос и кустарниковых кулис к площади защищённой пашни.

Лесистость же отражает степень облесенности территории, определяемую отношением площади покрытых лесной растительностью земель к ее общей площади, выражаемой в процентах.

Существует защитная лесистость – отношение площади защитных лесных насаждений к общей площади территории (лесхоз, район, область), на которой они расположены, а также оптимальная, при которой леса наиболее полно выполняют биосферные, ресурсные и другие функции.

Агролесомелиорация земель состоит в проведении комплекса мелиоративных мероприятий, обеспечивающих коренное улучшение земель посредством использования почвозащитных, водорегулирующих и иных свойств защитных лесных насаждений.

К этому типу мелиорации земель относятся следующие ее виды:

– **противоэрозионная** – защита земель от эрозии путем залужения и создания лесных насаждений в оврагах, балках, на берегах рек, песках и других территориях;

– **полезащитная** – защита земель от воздействия неблагоприятных явлений природного, антропогенного и техногенного происхождения путем создания защитных лесных насаждений по границам земель сельскохозяйственного назначения, а также путем создания новых или восстановления существовавших ранее лесных массивов в границах соответствующих элементов ландшафта.

Главной и важнейшей функцией лесов сельскохозяйственного назначения является их способность сберечь земельные массивы сельхозпредприятий, препятствуя водной и ветровой эрозии почв.

Леса сельскохозяйственного назначения предотвращают размыв и смыв почвы, образование оврагов, охраняют от пагубного влияния летучих песков и пыльных бурь, регулируют колебание температуры, повышают влажность воздуха и почвы, выравнивают поверхностный слой воды, способствуют снегозадержанию, равномерному распределению влаги на полях и, в конечном счете, способствуют повышению урожайности полей на 12–30 процентов.

В результате проведенных работ по рубкам, уходу за ними лесные полосы будут работать эффективнее, что позволит повысить урожайность зерновых культур на 2,5 ц/га, а также трансформировать в пашню закрайки лесных полос, заросшие кустарником и мелколесьем.

Планируемые объемы создания полеззащитных и противоэрозионных насаждений, лесоводственных уходов в них являются текущими и рассчитаны на десятки лет, причем с ежегодным наращиванием объемов.

С целью большего охвата территории края лесной охраной и приближения лесной охраны к местам размещения полеззащитных лесных полос и противоэрозионных насаждений создаются дополнительно сельские лесхозы и лесничества.

Агролесомелиоративные мероприятия направлены на достижение поставленных целей и осуществляются в направлении полеззащитного лесоразведения и противоэрозионного лесоразведения.

Защитные насаждения преобразуют аграрные ландшафты в лесоаграрные, улучшают экологическое состояние экосистем, снижают скорость ветрового потока, увеличивают влагоёмкость воздуха, равномер-

но распределяют снежный покров и запас почвенной влаги, что важно для сельскохозяйственного производства.

Экология облесенного поля имеет свои отличительные черты от незащищенных участков. В первую очередь такие изменения отмечаются в показателях микрофлоры ценоза, которая выполняет огромную роль в повышении плодородия почв. Направленность и уровень изменения микробной биомассы зависит от абиотических факторов. При этом, ферменты (энзимы) способствуют многократно ускорять химические реакции и обеспечивать биологическую активность почв. Образование, в частности, нитратов в почве во многом зависит от состояния окружающей среды межполосных клеток.

Под влиянием лесных полос увеличивается объем валовой продукции растениеводства, повышается чистый доход хозяйств и рентабельность, компенсируется недобор урожая с площади, занятой защитными насаждениями, и все затраты по их созданию и выращиванию.

Лесные насаждения создают из быстро растущих, долговечных и продуктивных видов древесной растительности, чтобы к сроку ввода в эксплуатацию новых мелиоративных систем они набрали полную силу. Установлено влияние защитных лесных насаждений на снижение дефляции почв и их социальных функций. Результаты свидетельствуют, что лесные полосы эффективны, когда составляют законченную систему.

#### 4.3.1. Облесение деградированной пашни

Сохранение и повышение плодородия почв – одна из наиболее важных проблем человечества.

Почва является определяющим компонентом агроэкосистемы. Естественная растительность (совместно с микрофлорой) сформировала почвы с определенным уровнем плодородия. Растения защищают почву от разрушения эрозией, поставляют энергию для биохимических процессов, обеспечивают жизнедеятельность микрофлоры и фауны, определяют параметры обмена веществ и энергии в системе почва-атмосфера. После отмирания растений и накопления азота в форме вторичных органических соединений (гумуса) возрастает плодородие почвы. Почва и растительность неотделимы друг от друга и неразрывно взаимосвязаны. Почвы определяют характер растительности, ее состав. В свою очередь, растительность оказывает влияние на почву, ее свой-

ства, плодородие. Как без почвы не может быть растительности, так и без растительности не может быть почвы. Единство растительности и почвы – основа адаптивного сельскохозяйственного производства. Адаптация земледелия к местным условиям – исторический процесс, который складывался веками.

Возникающие повсеместно экологические эксцессы свидетельствуют о том, что изменение природных экосистем человеком не должно нарушать сложившиеся природные потоки веществ и энергии сверх экологически допустимых пределов и потенциальной способности агроэкосистем к саморегуляции. В земледелии важным является максимальное использование адаптивного потенциала растений с минимальными затратами невозобновляемой энергии.

В последнее время ускорилась деградация почв. Интенсификация сельскохозяйственного производства сопровождается дегумификацией, закислением и засолением, уплотнением тяжелой техникой пахотного и корнеобитаемого слоев почвы: снижается биологическая активность почвы. В большинстве промышленно развитых районов происходит загрязнение тяжелыми металлами и токсическими соединениями. Обрабатываемые почвы на большой площади подвержены водной и ветровой эрозии.

Отсутствие балок и оврагов не означает, что участок в течение времени не будет подвержен различного рода эрозионным процессам, расчленение территории, значительные перепады высот, уклоны поверхности и тяжелый механический состав почв – все это факторы, способствующие дальнейшему развитию эрозионных процессов. Сельскохозяйственная деятельность может значительно ускорять эрозию.

Рост оврагов можно остановить только целенаправленными комплексными мерами: залужение ложбин на пашне замедлит сток воды и уведет его из поверхностного в подземный; земляной вал у вершин оврагов полностью исключит поступление в овраг вод поверхностного стока; облесение вершины оврага укрепит его и защитит против разрушения; расширение площадей, повышение продуктивности и соответствующее снижение нагрузок на природные кормовые угодья повысит их защитную функцию, противостоящую оврагообразованию.

При условии залужения ложбин на пашне, создания заградительных земляных валов вблизи вершин оврагов и возрастания защитной роли природных кормовых угодий начнется самооблесение и прекращение роста оврагов.

#### 4.4. Залужение ложбин на пахотных землях

В земледелии имеет место явная недооценка эрозионной опасности. Поэтому при устройстве агроландшафтов необходимо проектировать мероприятия, смягчающие ущерб оврагообразования, концентрацию стока и заиливания рек и водоемов. Ложбина чаще всего является началом звеньев гидрографической сети (лощин, балок, оврагов и т.д.). Это линейная форма рельефа древнего и современного эрозионного происхождения с пологими склонами и невыраженными бровками (рис. 5).



Сечение рельефа через 2,5 м

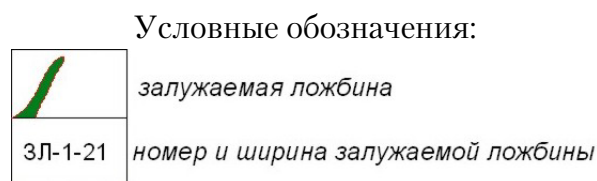


Рис. 5. Фрагмент размещения залужаемой ложбины на пашне

Выделяют два вида ложбин.

**Микроложбины** представляют собой слабовыраженные углубления, как правило, продольного направления, мягко сливающиеся с прилегающими склонами, глубина до 1-1,5 м, дно не ярко выражено. Крутизна склонов ложбин до 3°. Проходимы для сельскохозяйственных агрегатов в любом направлении. Ложбины распахиваются.

**Макроложбины** представляют собой углубления с выраженным дном. Глубина более 1,5 м. крутизна склонов ложбин до 5°. Труднопроходимы для сельскохозяйственных агрегатов в поперечном направлении. Водосборная площадь ложбин до 50 га.

Выделяется три вида ложбинности территории ( по Г.П. Сурмачу):

- ложбинность редкая – на 1 км поперечного профиля склона приходится менее трех ложбин, умеренная – 3-5 ложбин;
- частая – 6-10 ложбин;
- весьма частая – более 10 ложбин.

Вниз по склону ложбина переходит в лощину. Простым, эффективным и дешевым способом уменьшения ущерба от ложбин является залужение их многолетними травами.

Протяженность залужения (луговин) ложбин бывает разная, что зависит от ряда их характеристик.

Ложбины также называют транспортными путями агроландшафтов, по которым осуществляются интенсивные потоки вещества и энергии. Вода с полей стекает по ложбинам, оставляя в них водомоины, которые через ряд лет, постепенно углубляясь под действием воды и распашки, превращаются в промоины и овраги. Вниз по склону ложбина переходит в лощину. Простым, эффективным и дешевым способом уменьшения ущерба от ложбин является залужение их многолетними травами. На полях исследуемой территории насчитывается 4 основные ложбины, которые подлежат распашке. Распашка ложбин ускоряет эрозионные процессы и переводит подземный сток, увлажняющий почву и растительность, в поверхностный, иссушающий.

Залужение ложбин на пашне – важнейший элемент эколого-ландшафтного земледелия и конструирования адаптивных, устойчивых и продуктивных агроландшафтов. Это необходимо для решения следующих задач: борьбы с оврагообразованием; фильтрации и гашения водотоков (стока воды с полей); перевода поверхностного стока в подземный. Например: ширина залужаемого днища ложбины – около 7 м, общая площадь залужения 3,24 га. Ведомость залуженных ложбин представлена в прил. 3.

#### 4.5. Кормовые поля для дикой фауны

Организация охраны фауны строится по двум основным направлениям – заповедывание и сохранение в процессе использования. Оба направления необходимы и дополняют друг друга.

Все заповедные меры по охране животных носят исключительный, чрезвычайный характер. Чаще всего использование и охрану фауны, мероприятия по ее воспроизводству приходится сочетать с интересами других отраслей природопользования. Опыт многих стран доказывает, что это вполне возможно. Так, при правильной организации землепользования сельскохозяйственное производство можно сочетать с сохранением многих диких животных.

Интенсивное лесное хозяйство, заготовка древесины при правильной организации обеспечивают сохранение условий для обитания в эксплуатируемых лесах многих видов зверей и птиц. Так, постепенные и выборочные рубки леса позволяют не только восстанавливать леса, но также сохранять убежища, гнездовья и кормовые угодья для многих видов животных.

В последние годы дикие животные стали важным звеном «индустрии туризма». Во многих странах успешно осуществляются охрана и использование дикой фауны для рекреационных целей в национальных парках. К числу национальных парков с наиболее богатой и хорошо охраняемой фауной и одновременно с высоким уровнем организации массового туризма относятся Йеллоустонский и Йосемитский парки в США, Крюгера и Серенгети в Африке, Камарг во Франции, Беловежский в Польше и многие другие.

Для обогащения фауны во многих странах в больших размерах проводятся акклиматизация и реакклиматизация диких животных. Под *акклиматизацией* понимается работа по расселению животных в новые биогеоценозы и их приспособление к новым условиям обитания. **Реакклиматизация** – это система мер по восстановлению животных, уничтоженных в том или ином регионе. Благодаря акклиматизации удастся шире и полнее использовать биоресурсы многих природных комплексов.

Все меры по охране животных бывают достаточно эффективными, если они строятся на основе тщательного учета ландшафтно-экологических условий. При любом виде работ по организации умножения и эксплуатации дикой фауны следует исходить из того, что опре-

деленные виды и популяции животных приурочены в своих границах к конкретным природным территориальным и аквальному комплексам или их антропогенным модификациям. Многие животные перемещаются по сезонам года на значительные расстояния, но их миграции всегда приурочены к строго определенным типам ландшафтов. Поэтому охрана животных требует решения задач охраны природных территориальных и аквальных комплексов в целом. Охрана животных – это, прежде всего, охрана их мест обитания.

Основная задача охраны редких и исчезающих видов в том, чтобы путем создания благоприятных условий обитания добиться увеличения их численности, которое устранило бы опасность их исчезновения. Сюда можно включить создание заповедников, заказников, национальных парков, в которых поддерживаются благоприятные для животных условия.

Перспективная эксплуатация запасов диких животных предполагает поддержание в биоценозе наиболее оптимального количественного соотношения между животными и растениями, кормами и их потребителями. Нарушение соответствия между количеством кормов и их потребителями служит одной из причин колебания численности последних. В природе нередки и такие ситуации, когда сильно размножившиеся звери уничтожают кормовые растения, изменяют природный ландшафт, вследствие чего сами бывают вынуждены на длительное время покинуть прежние места обитания. При этом животные могут наносить значительный ущерб народному хозяйству – повреждать лес или посевы культурных растений.

Контроль за состоянием и численностью зверей, и своевременный отстрел определенной части популяции позволяют уменьшить размах обычных в дикой природе резких колебаний плотности населения животных, предотвратить их возможное вредное воздействие.

Таким образом, необходимо создавать *кормовые поля для дикой фауны*, которые должны находиться вблизи существующих лесов но вдали от населенных пунктов, дорог и непосредственной человеческой деятельности. Например: под кормовое поле для диких животных был отведен участок площадью 23,86 га в северо-западной части пастбища в 400 м от запроектированного пруда (прил. 1 п/п №23).



#### 4.6. Проектирование заказников диких животных

**Заповедники** – это участки земли с характерными природными ландшафтами и местами обитания редких и ценных животных, навечно изъятые из какого-либо хозяйственного использования.

Заповедники возникли очень давно. Еще на заре истории человеческого общества существовали «священные» места, где запрещались охота, рыбная ловля и рубка леса, где звери, птицы и рыба могли спокойно выводить потомство. В те далекие времена, когда охота и рыбная ловля были важнейшим, а часто и единственным источником существования человека, от сохранения заповедных мест нетронутыми зависело благополучие, а иногда и сама жизнь людей.

Основная задача заповедников – сохранение образцов (эталонов) типичных или редких участков природы со всеми видами растений и животных, населяющих их. В заповедниках охраняются все виды без исключения как часть естественного природного комплекса и драгоценный генетический фонд: создать его вновь невозможно, а он может оказаться крайне необходимым человеку. В самом деле, используя генетические особенности ранее «бесполезных» видов, удалось получить гигантские колосья мексиканской пшеницы, вирусоустойчивые сорта картофеля, чудесные голландские тюльпаны и др. Еще недавно ядовитых змей считали, безусловно, вредными, а сейчас охраняют, чтобы получать яд, исцеляющий человека от многих недугов. Даже плесени стали мощным оружием современной медицины – они дают нам антибиотики.

Заповедники в нашей стране, как и в других странах, резерваты и национальные парки, организовывались в первую очередь там, где сохранились редкие и ценные виды зверей, птиц, других животных или растений.

В наше время, когда человек, вооруженный все более и более совершенной техникой, быстро осваивает самые, казалось, недоступные районы земного шара, значение заповедников особенно возрастает. Не случайно, чем больше население страны, интенсивнее промышленное производство и сельское хозяйство, тем больше относительная площадь заповедных территорий. Охрана природы в современном понимании – это, прежде всего, разумное использование природных богатств. Разумно использовать – значит давать возможность природе восстанавливать, восполнять взятое человеком. Лес обладает замеча-

тельной способностью расти; рыбы, птицы, звери – размножаться. Необходимо строго охранять эти воспроизводительные возможности природы. Сохраняя мальков и молодь, можно резко повысить вылов полноценной крупной рыбы. Охрана лося, сайгака и других диких копытных во время размножения приводит к быстрому росту их поголовья, в результате можно получить многие тысячи тонн хорошего мяса, мягкой кожи и лекарственного сырья.

Следует также помнить, что природа – это сложный комплекс, в котором все явления необычайно тесно переплелись и зависят друг от друга. Для успешной охраны природы необходимо учитывать эти взаимосвязи. Известно, что вырубка лесов на водоразделах и по берегам рек, распашка пойм ведут к обмелению и пересыханию водоемов, а из-за неправильного выпаса скота пастбища с песчаными почвами превращаются в бесплодные пустыни. Иногда чрезвычайно сложно предвидеть изменения, которые могут произойти, если человек преобразует целые районы, меняет водный режим рек, в массе истребляет хищников и вредителей. Разработкой научных основ сохранения и воспроизводства природных ресурсов на основе познания этих процессов тоже занимаются заповедники.

Природа – неиссякаемое средство оздоровления человека.

Например: под заказники на рассматриваемой территории было выделено 22,18 га. Эти земли также были полностью облесены, так как находятся на почвах, непригодных для ведения (прил. 2 п/п №30).

#### 4.7. Новые границы пахотных земель

Современные границы пахотных земель с пересеченным рельефом исторически сформировались под влиянием прямолинейного способа обработки. Применительно к такой обработке проектировались и поля (участки).

У федеральных дорог без лесополос почвы и сельскохозяйственные растения на расстоянии до 100 метров от полотна часто содержат до 40 ПДК свинца и до 20 – кадмия. Полученная здесь продукция не годится не только в пищу, но и на корм скоту.

Зона максимального загрязнения имеет ширину 20 метров у дорог с суточной интенсивностью движения 3000 транспортных единиц. Наибольшая концентрация свинца и кадмия в зерне злаковых культур прослеживается в зоне до 50 ц.

Содержание свинца, меди, кадмия в очищенном картофеле и капусте, выращенных у обочины дороги (ближе 20 м) опасно для здоровья (3,5–4,0 ПДК). В сухом сене, заготовленном вдоль дорог, концентрация названных элементов, соответственно, в 4,5 и 5 раз больше допустимых норм.

Вдоль дорог с интенсивностью движения свыше 1000 транспортных средств в сутки надо создавать буферные полосы, продукция которых не используется в сельском хозяйстве. Буферная полоса – это лесная и луговая растительность. Ширина 15–30 метров. Скошенную траву использовать на некормовые нужды. Целесообразно возделывать непищевые культуры.

Под влиянием прямолинейной организации территории формировались прямолинейные границы земельных угодий, примыкающих к овражно-балочной сети. Стремилась создавать прямолинейные границы, как на простых склонах, так и на сложных.

Многие прямолинейные границы «пашня–пастбище», «пашня–сенокос» и т.д. не согласуются с рельефом и расположением эродированных и эрозионно-опасных земель. При прямолинейном размещении границ на склонах не соблюдается принцип единого подхода к интенсивности использования земли. Участки, имеющие одинаковую эрозионную опасность, используются и как пашня, и как пастбище.

Прямолинейные границы часто имеют перехватывающее сток расположение. Образующиеся около них линейные формы нанорельефа аккумулируют подтекающую воду и сбрасывают её с вершины оврагов, создавая новые линейные размывы. Кроме того, прямолинейные границы, являясь базисными рубежами, определяют всю обработку на склоне параллельно самой себе. Следовательно, каждая борозда или другой след от обрабатывающего орудия способны перехватить сток и сбрасывать воду в гидрографическую сеть.

Таким образом, размещение прямолинейных границ у балок и оврагов не отвечает требованиям защиты почв от эрозии. Такой вывод можно распространить на многие старые прямолинейные границы пашни на сложных склонах в условиях пересеченного рельефа.

На сложном клоне точки с одинаковой эрозионной опасностью часто располагаются не по прямой, а по кривой, близкой к направлению горизонталей. Таким расположением точек и должна определяться граница угодий (пашня–пастбище, пашня–сенокос и т.д.)

возможны следующие случаи формирования границ земельных угодий на разных типах склонов:

- новая контурная граница размещается выше старой с сокращением площади пашни;

- новая граница размещается ниже старой с расширением площади пашни;

- новая граница занимает промежуточное (среднее) положение относительно старой с отрезкой (прирезкой) пашни (сочетание первого и второго случая).

При контурной обработке в нижних частях склонов, где пашня примыкает к балкам и оврагам, часто возникает вопрос пересмотра старой границы угодий и формирования новой по последнему контурному проходу агрегата.

#### 4.8. Пашня и её роль в севооборотах

Севообороты размещают на основных массивах земельных угодий хозяйства – пашне. Это наиболее ценная и продуктивная часть землепользования хозяйства, которая находится в тесной связи с другими видами сельскохозяйственных угодий со всеми элементами агроландшафта. Поэтому разработку системы севооборотов, их введение и освоение осуществляют с учётом особенностей землепользования в рамках сложившегося агроландшафта и системы земледелия, отвечающей этим особенностям.

Севооборот – это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур на полях и во времени, способствующее восстановлению и повышению плодородия почвы; важнейшая часть системы земледелия. В севообороте соблюдаются агротехнические мероприятия – обработка почвы, применение удобрений, химических средств защиты растений от сорняков, болезней и вредителей; мелиоративные мероприятия – орошение, осушение, химическая мелиорация. Период, в течение которого культуры и пар в установленной последовательности проходят через каждое поле севооборота, называется его ротацией; перечень групп сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования – схемой севооборота\*. Рациональное сочетание в хозяйстве нескольких севооборотов составляет систему севооборотов.

Одним из важнейших условий, обеспечивающих рост производства продукции растениеводства, является правильное использование пахотных земель, улучшение структуры посевов. Основными показателями, которые принимаются при анализе использования пашни, является коэффициент использования пашни, показатели экономической оценки возделываемых сельскохозяйственных культур, показатели оценки эффективности структура посевов и др.

Коэффициент использования пашни определяется как отношение площади пашни, используемой под посевы (посевная площадь хозяйства), к площади пашни, имеющейся в хозяйстве. Коэффициент использования пашни один в том случае, если вся пашня используется под посевы сельскохозяйственных культур. В некоторых хозяйствах часть пашни по тем или иным причинам не занята посевами. В каждом таком случае следует установить причину неполного использования пашни. В некоторых хозяйствах не вся пашня используется под посевы из-за бесхозяйственности или вследствие других причин. В любом случае необходимо тщательно разобраться в причинах недоиспользования пашни и принять соответствующие меры.

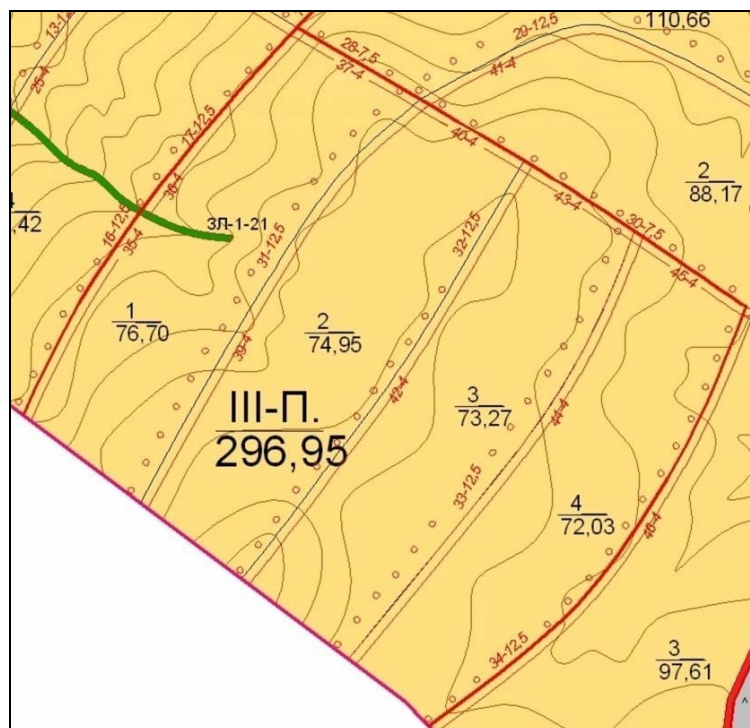
Неотъемлемым условием роста производства продукции растениеводства является правильное использование пахотных земель, улучшение структуры посевов. Эффективное использование пашни во многом определяется структурой посевных площадей. Чем больше удельный вес наиболее эффективных культур в структуре посевов, тем лучше используется пашня. Поэтому предварительно производится оценка экономической эффективности основных сельскохозяйственных культур. Структура посевов должна находиться в полном соответствии с производственным направлением хозяйства, его специализацией, способствовать повышению эффективности растениеводства, учитывать особенности почвы, климата, обеспеченность хозяйства техникой и рабочей силой. Каждому хозяйству целесообразно подобрать наиболее выгодные культуры, чтобы получать с каждого гектара занимаемой площади наибольшее количество продукции при наименьших затратах труда и средств. Если специализация еще не определилась, то экономическая оценка культур поможет выбрать правильное направление развития хозяйства. Оценка эффективности сельскохозяйственных культур проводят отдельно по двум группам – товарным и кормовым культурам.

Почва – колоссальное природное богатство, обеспечивающее человека продуктами питания, животных – кормами, а промышленность сырьем. Веками и тысячелетиями создавалась она. Чтобы правильно использовать почву, надо знать ее происхождение, строение, состав и свойства. Почва обладает особым свойством – плодородием, она служит основой сельского хозяйства всех стран. Почва при правильной эксплуатации не только не теряет своих свойств, но и улучшает их, становится более плодородной. Однако ценность почвы определяется не только ее хозяйственной значимостью для сельского, лесного и других отраслей народного хозяйства; она определяется также незаменимой экологической ролью почвы как важнейшего компонента всех наземных биоценозов и биосферы земли в целом. Через почвенный покров земли идут многочисленные экологические связи всех живущих на земле организмов (в том числе и человека) с литосферой, гидросферой и атмосферой. Из всего вышесказанного ясно, как велики и разнообразны роль и значение почвы в народном хозяйстве и вообще в жизни человеческого общества. Следовательно, охрана почв и их рациональное использование являются одной из важнейших задач всего человечества.

Пашня – сельскохозяйственные угодья, ежегодно обрабатываемые и используемые под посев сельскохозяйственных культур, многолетних трав (кроме посевов предварительных культур на улучшенных сенокосах и пастбищах, а также посевов на междурядьях многолетних насаждений), а также пары и площади огородов.

Поле севооборота – равные по площади участки пашни, на которые они разбиваются согласно схеме при нарезке севооборота. Поля севооборота должны отличаться по размеру не более 3-5 % друг от друга, чтобы при перемещении культур по полям величина урожая оставалась неизменной (рис. 6).

Чтобы поддержать определенный порядок в использовании земли при выполнении запланированных мероприятий, необходимо в каждом хозяйстве вести книгу историй полей. В эту книгу агроном заносит ежегодно подробные сведения, характеризующие агротехнику, урожай, засоренность, состояние плодородия почвы по каждому полю севооборота, а также фактические сельскохозяйственные растения и вносимые удобрения.



Сечение рельефа через 2,5 м

Условные обозначения:

	граница поля севооборота
	граница рабочего участка севооборота
	проектируемая лесополоса, ее номер и ширина
	проектируемая дорога, ее номер и ширина
	номер рабочего участка/площадь рабочего участка
	номер поля - вид севооборота/площадь поля

Рис. 6. Фрагмент организации севооборота

После разбивки на рабочие участки, которые в дальнейшем были объединены в поля со средним размером 122,92 га, был разработан полевой зернопропашной севооборот:

1. Горох – 127,11 га.
2. Осимый ячмень – 121,59 га.
3. Яровая пшеница – 119,01 га.
4. Кукуруза на силос – 122,60 га.
5. Овес – 124,31 га.

Составляя чередование культур в севооборотах, руководствуются прил. 12.

И почвозащитный севооборот, включающий 50 % и более многолетних трав.

Ведомость запроектированных рабочих участков представлена в прил. 7.

#### 4.9. Устройство и особенности прямолинейной обработки территории

Организация территории севооборотов заключается в целесообразном размещении полей, бригадных участков, полезащитных лесополос и полевой дорожной сети.

Для некоторых хозяйств в зависимости от местных условий состав элементов организации территории севооборотов может быть иным. Так, может быть закреплен целый севооборот за бригадой, а поэтому нет необходимости в разбивке полей на бригадные участки.

Для правильного использования и проведения системы агромероприятий, а также эффективного использования сельскохозяйственных машин севооборотные массивы разбивают на поля. Число полей в севообороте зависит от состава культур, возможности правильного их размещения в отношении рельефа, почв и хозяйственной целесообразности. Каждое поле засевают преимущественно однородной культурой, меняющейся по годам ротации севооборота. Поля севооборота по рельефу и почвам должны быть пригодны для научно обоснованного размещения возделываемых культур и удобны для механизированных процессов с соблюдением правил агротехники, наиболее производительном использовании техники и рабочей силы. Этого достигают при проектировании, устанавливая размеры сторон, форму полей, учитывая рельеф и почвы, равновеликость полей и расположение дорог.

Каждое поле по возможности должно состоять из одного компактного массива. На пересеченной местности границы полей надо совмещать с границами естественных контуров, не допуская дробление пахотных земель на мелкие участки, неудобные для обработки.

Поля севооборота должны быть по возможности равновеликими для создания условий получения равновеликих валовых сборов урожая, равномерности использования рабочей силы и средств производства по годам ротации

Форма полей и размеры сторон должны обеспечивать эффективное использование машин. Наиболее удобны для работы сельскохозяйственных машин поля прямоугольной формы. Менее удобны поля в форме трапеции. Поля в виде треугольников или неправильной формы,



с искривленными границами – самые неудобные. Из-за криволинейности границ потери производительности сельскохозяйственных машин достигают 20...30 %. Прямолинейность границ особенно важно соблюдать по длинным сторонам полей, поскольку в этом направлении выполняют основной объем полевых работ. Длина поля определяет длину рабочего органа сельскохозяйственных машин. Длина гона, в свою очередь, определяет число поворотов, удельный вес холостых проходов агрегатов, а следовательно, и их производительность.

Таким образом, чем короче длина гона, тем больше непроизводительных ходов агрегатов. Так, при длине гона 400 м холостые проходы тракторных агрегатов к рабочим составляют 10... 24 %, при 800 м – 5...14, при 1200 м – 4...10 и при 1600 м – 3...8 %, т.е. чем мощнее агрегаты, тем длиннее должны быть рабочие гоны, а следовательно, и длина поля. Поэтому, где поля крупнее (200...400 га) и применяют мощные тракторы, длину поля назначают 2000...3000 м и более.

При внедрении новой техники с работой агрегатов на повышенных скоростях частые повороты нарушают ритмичность, замедляют скорость движения агрегатов и усложняют управление ими. Поэтому увеличение длины полей до 3...4 км допустимо при благоприятных условиях (ровная местность, однородность почв).

При расчлененности рельефа длина рабочего гона определяется длиной не всего поля, а отдельно обрабатываемых его частей.

Следует отметить, что в противоэрозионном отношении размещение полей на ровной местности рекомендуют располагать длинными сторонами поперек эрозионных ветров. Последние обычно дуют с востока и юго-востока, а следовательно, меридиональное расположение отвечает противоэрозионным требованиям.

Рельеф, т. е. совокупность и взаимное расположение неровностей поверхности земли, имеет значение при размещении полей. Степень развития эрозии почвы (смыва и размыва) и производительность сельскохозяйственных машин зависят от рельефа.

Для предотвращения водной эрозии на склонах поля длинными сторонами располагают поперек склона (вдоль горизонталей). Иногда по условиям местности допускают более сложную конфигурацию поля с изломами длинных сторон. Работа тракторов на полях с такой конфигурацией будет значительно эффективнее, чем с прямолинейными сторонами.

Размещение полей длинными сторонами вдоль горизонталей и соответствующее направление обработки почвы уменьшают опасность эрозии почвы и способствуют задержанию влаги в почве. При таком

размещении полей сельскохозяйственные машины используются наиболее эффективно.

При работе же тракторов вдоль склона (поперек горизонталей) значительно снижается производительность и увеличивается расход топлива.

В переувлажненных местах, где возникают опасность застоя вод и вымокание посевов, поля надо размещать длинной стороной вдоль склона.

При уклоне (крутизне склона местности более  $6^\circ$ ) трактор работает поперек склона, что ухудшает качество работ, а при крутизне склона  $16^\circ$  и более происходят сползание трактора и угроза его опрокидывания. Поэтому при крутизне склона более  $6^\circ$  поля надо располагать под некоторым углом к направлению горизонталей.

При размещении полей надо учитывать связь полей с хозяйственными центрами. Поэтому надо найти такой вариант размещения полей, при котором будет обеспечена удобная и по возможности короткая связь с хозяйственным центром.

Лесные полосы уменьшают силу действия вредоносных ветров, улучшают микроклимат, уменьшают процесс эрозии почвы, задерживают снег на полях, чем предохраняют озимые от вымораживания и способствуют накоплению влаги в почве. Установлено, что на полях, защищенных лесными полосами, урожайность значительно повышается.

Основные (продольные) полевые защитные полосы располагают поперек направления господствующих ветров, а вспомогательные (поперечные) – перпендикулярно основным. Ширина полос 10... 12 м.

При наличии в пределах севооборота выпуклых водоразделов на них размещают также лесополосы, причем их направление, обычно соответствует направлению водораздельной линии, но с некоторым отступлением от нее применительно к прямолинейным границам прилегающих полей.

Вообще лесополосы следует размещать так, чтобы они оказывали наибольшее положительное влияние на площадь землепользования. Их следует совмещать с границами угодий, массивов полей севооборотов так, чтобы поля не дробились лесными полосами.

Поперечные лесные полосы размещают с учетом создания условий удобного выполнения механизированных работ. Поэтому расстояние между ними допускается до 3500 м.

Лесополосы на эрозионных склонах крутизной более 2...30 надо располагать вдоль горизонталей, а на равнинных местах и слабосмытых склонах – перпендикулярно направлению вредоносных ветров.

Там, где это удобно, лесополосы следует совмещать с естественными границами, чтобы не создавать клиньев. Для этого можно допускать отклонения до  $60...45^\circ$  относительно направления вредоносных ветров.

В кормовых и овощных севооборотах, где обычно применяют менее мощные тракторы, длина гонов, а следовательно, и длина полей может быть 800... 1000 м и меньше. Обычно они насыщены пропашными культурами, в связи с чем удельный вес работ, выполняемых в поперечном направлении, составляет 2...25 %. В этом случае длину и ширину поля устанавливают так, чтобы соотношение их приближалось к 2:1.

Для возможного орошения поля располагают под небольшим углом длинной стороной к направлению горизонталей, чтобы при поливе воду можно было подавать как вдоль, так и поперек поля. Дороги должны быть вокруг каждого поля для вывоза продукции.

Задача почвозащитных севооборотов – борьба с эрозией почвы. Поэтому поля обязательно размещают длинными сторонами поперек склона. При этом необходима параллельность этих сторон, так как обработка клиньев и других неправильных фигур неудобна на склонах. Важно создать надежную защиту полей лесными полосами, которые размещают по границам полей.

Чтобы не было излишнего дробления земель, в размерах площадей полей допускаются отклонения 10... 15 %, а в отдельных случаях до 12...20 % средней площади поля. Ко всем полям должен быть удобный подъезд.

Предлагаются различные приемы устройства территории и обработка на склонах.

Ранее существовавший прием прямолинейной обработки поперек основного склона в настоящее время не применяется. Этот прием не отвечает требованиям защиты почв и формированию экологически однородных ландшафтных полос.

Рекомендуется прямолинейно-контурный способ обработки. Такой способ проще по сравнению с контурным (криволинейным) способом, так как на отдельных его отрезках между изломами создаются условия для прямолинейной обработки. Расчеты и производственная проверка этого способа показали, что при обработке участков по линии изломов их границ и тракторных гонов образуются клинья и огрехи. И чем больше излом и крупнее агрегат, тем больше клинья. Кроме того, на сложных склонах прямолинейные отрезки часто значительно отклоняются от изогнутых горизонталей. Поэтому прямолинейно-контурный способ не находит широкого применения в производстве.

Весьма распространенной точкой зрения является размещение границ участков и обработки строго по горизонталям. Однако возможности применения этого приема очень ограничены. Обработка в строгом соответствии с направлением горизонталей обеспечивает наилучшие условия для задержания стока и уменьшения смыва почвы. Но применение его связано с большими трудностями по организации проведения механизированных работ и снижению производительности сельскохозяйственной техники.

В природе преобладают сложные склоны, когда в самых различных вариантах сочетаются разные по уклону и длине склона прямые, вогнутые и выпуклые формы рельефа, а горизонтالي в одних местах сходятся, в других расходятся, бывают различные изгибы. Для проведения контурной обработки в таких условиях необходимо всякий раз нарезать загон вдоль горизонтальной линии, проходящей в его центре. Из-за непараллельности горизонталей между загонами образуются корректирующие полосы и остаточные клинья самых разнообразных размеров и конфигураций. Обработка их вызывает большие неудобства в организационном отношении, а производительность тракторных агрегатов снижается из-за холостых поворотов и заездов.

Иногда рекомендуются корректирующие полосы (остаточные клинья) отводить под постоянное залужение. Это целесообразно для корректирующих полос, образующихся по днищам поперечно-вогнутых склонов (собирающих водосборов), где высока эрозионная опасность, однако нецелесообразно для поперечно-выпуклых склонов. Нет необходимости отводить под залужение участки на водоразделах, где нет эрозии. Во всех случаях этот прием нежелателен по ряду организационно-хозяйственных соображений и вряд ли найдет широкое применение на полях.

Разновидностью способа проектирования и обработки строго по горизонталям является контурное размещение линейных элементов с выведением корректирующих полос при обработке на края или в середину поля. Данный прием лучше предыдущего, поскольку здесь остаточные клинья «сгоняются» в более крупные. Однако и они имеют самую разнообразную сложную конфигурацию и те же недостатки, о которых упоминалось выше.

Научно-исследовательским институтом сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева предложена контурно-буферная система с полосным чередованием культур и буферных полос многолетних трав в почвозащитных севооборотах. Данная система предполагает в соответствии с горизонталями непараллельное размещение линейных элементов (границ участков лесных полос и др.).

Обработка и посев культур по горизонталям будут обеспечиваться за счет непрерывных буферных полос переменной ширины из многолетних трав. Этот способ обеспечит высокую почвозащитную эффективность, однако обработка полос с переменной шириной будет затруднительной. Тем не менее для почвозащитных севооборотов этот способ перспективен.

Широкую известность получили работы Всероссийского научно-исследовательского института виноградарства, предложившего комплекс противоэрозионных мероприятий на контурно-полосной основе. Сущность этой системы заключается в том, что всю водосборную территорию охватывают системой мероприятий, начиная с водораздела, с учетом уклонов. Система, имеющая высокую почвозащитную эффективность, нуждается вместе с тем в дальнейшей проработке вопроса организации территории. Дело в том, что предложенная система предполагает строгое соблюдение горизонталей. Следовательно, будут проявляться недостатки, названные выше.

В землеустроительной науке хорошо разработан метод предварительного выявления на пахотных массивах агротехнически однородных частей и формирования из них отдельно обрабатываемых постоянных рабочих участков с прямолинейными границами и последующим образованием из них полей севооборотов. Этот метод имеет ряд преимуществ по сравнению с предшествующими. Здесь лучше учитывается рельеф. Границы и лесные полосы размещаются в местах перегиба профиля склона между верхней и нижней его частями. Направление обработки лучше отражает общее направление горизонталей. Подбором групп смежных рабочих участков формируются поля необходимой площади. Этот метод отождествляется с понятием внутриполевой организации территории. Он нашел широкое применение в практике землеустройства. Однако на сложных склонах прямолинейным проектированием не всегда удастся наилучшим образом решить основную противоэрозионную задачу – размещение мелиоративных линейных элементов (лесных полос, полосных посевов, водопоглощающих канав с валиками, валов-террас с широким основанием и др.) и проведение основной обработки поперек направления стока. Поэтому возникает необходимость применять контурное устройство склонов.

Наиболее целесообразным является контурно-параллельный способ размещения линейных элементов и организации территории.

Фация – первичный функциональный элемент ландшафта и основной объект стационарных ландшафтных исследований. Это самая простая предельная категория геосистемной иерархии, характеризую-

щаяся наибольшей однородностью природных условий. В фации на всей территории сохраняются одинаковая литология поверхностных пород, одинаковый рельеф и увлажнение, один микроклимат, одна почвенная разность и один биоценоз. С фации, как первичной геосистемы, начинают изучать круговороты вещества, биогеохимические перемещения и трансформацию энергии. На уровне фации исследуют вертикальные связи в ландшафте и его динамику. Накопление информации о структуре, функционировании и динамике фации как сопряженной системы низового уровня дает возможность изучать горизонтальные потоки вещества, энергии и территориальные связи в геосистемах. Фация – открытая геосистема, которая функционирует во взаимодействии с соседними фациями разных типов. Фация – динамична, неустойчива и недолговечна как незамкнутая система. Она зависит от прихода основных внешних потоков вещества и энергии, поступающих из смежных фаций и уходящих от нее. Ландшафт и фация несоизмеримы по долговечности. У них разные масштабы как во времени, так и в пространстве. Недолговечность и относительная неустойчивость фации означают, что связи между ее компонентами (при однородной территориальной распространенности в границах фации) изменчивые.

Наиболее активный компонент фации – биота. Воздействие биоты на абиотическую среду в границах фации проявляется ощутимее, чем в границах ландшафта. Например, лесные и болотные сообщества фаций трансформируют их микроклимат, но не влияют на климат ландшафта. Или локальное увеличение оврага при водной эрозии и отсутствии растительности приводит к трансформации фации, но не изменяет природного характера ландшафта.

Разнообразие фаций требует их систематизации и классификации. При классификации фаций по двум критериям устойчивости и определяющему значению в формировании фации был выделен ее универсальный признак – месторасположение как элемент орографического (орография – классификация элементов рельефа) профиля подавляющего большинства ландшафтов. Различия между фациями обусловлены их положением в сопряженном ряду месторасположений. Были выделены основные типы месторасположений, соответствующие определенным типам фаций:

– элювиальные фации расположены на плакорах (плакор – выровненная водораздельная территория), водораздельных поверхностях со слабыми уклонами ( $1...2^0$ ) без существенного смыва почвы, атмосферным типом увлажнения и глубоким залеганием грунтовых вод. Последние не оказывают влияния на почвообразование и растительный покров. Вещества поступают только из атмосферы с осадками и

пылью. Расход веществ – с поверхностным стоком воды, дефляцией или вглубь с нисходящими токами влаги. Почвы, развивающиеся в элювиальных фациях, промыты от легкорастворимых соединений, и на некоторой глубине формируется иллювиальный горизонт, в котором накапливаются вымытые из верхней части профиля вещества. За длительное время происходит непрерывный смыв почвенных частиц, почвообразовательный процесс постепенно проникает глубже в подстилающую породу, вовлекая все новые слои. Образуется мощная кора выветривания с достаточно накопленными химическими элементами, не поддающимися выносу. Растительность захватывает минеральные элементы и препятствует их выносу. В результате биологической аккумуляции верхние горизонты почвы обогащены элементами, участвующими в биологическом круговороте веществ. Глубокое положение уровня грунтовых вод и активный водообмен определяют окислительную реакцию в почвах и коре выветривания. Это приводит к выносу тех элементов, которые дают более растворимые соединения при высоком окислении (сера, мышьяк, молибден, ванадий и др.), и затрудняет вынос элементов с малоподвижными (железо, марганец и др.) окисленными соединениями.

Именно почвы элювиальных фаций на плоских глинистых водоразделах В.В. Докучаев относил к зональным, «нормальным».

По степени увлажненности элювиальных фаций судят о потребности в орошении земель.

– аккумулятивно-элювиальные фации – бессточные или полубессточные водораздельные понижения или впадины с затрудненным стоком, замкнутые западины или котловины, с дополнительным водным питанием за счет аккумуляции атмосферных натежно-поверхностных вод, частым образованием верховодки, глубоким положением грунтовых вод. Большая часть подвижных водорастворимых соединений при поверхностном переувлажнении выносятся вглубь, попадая в грунтовые воды;

– трансэлювиальные фации расположены на верхних относительно крутых (не менее 2...3°) частях склонов. Эта группа фаций отличается условиями рельефа, специфическим водным режимом (питание осуществляется атмосферными осадками и интенсивным поверхностным стоком), характером выноса и поступления химических элементов за счет плоскостного смыва. Для них характерно поступление химических элементов с боковым твердым и жидким стоком. Унос элементов происходит здесь не только с просачиванием вод при вертикальном водообмене, но и по склону с поверхностными и грунтовыми водами, циркуляцией вод, осыпанием и сползанием почв и пород. Микроклимати-

ческие различия таких фаций существенны и зависят от экспозиции склонов;

– трансаккумулятивные фации (делювиальные) расположены в нижних частях склонов и подножий. Здесь происходит не только вынос, но и частичная аккумуляция жидкого и твердого стока (делювия). Переувлажнение можно наблюдать за счет стекающих сверху поверхностных вод;

– супераквальные фации формируются на пониженных участках рельефа, с близким залеганием грунтовых вод, доступных растительности. Выделяют два подтипа:

а) трансупераквальные фации (в местах выхода грунтовых вод и притока поверхностных вод);

б) собственно супераквальные фации (на пониженных участках рельефа с близким залеганием грунтовых вод). В этом случае создаются условия заболачивания как за счет поднятия грунтовых вод, так и за счет поверхностного стока с окружающих элювиальных фаций. Образуются низинные болота. В условиях обогащения почвы подвижными химическими элементами развиваются специфические биоценозы – низинные луга;

– субаквальные (подводные) фации формируются на дне водоемов. Подвижные и хорошо растворимые элементы поступают в водоем с окружающих фаций с поверхностными и грунтовыми водами, поэтому на дне водоемов накапливаются элементы с наибольшей миграционной способностью. Количество поступающей в водоем воды и состав растворенных в ней веществ определяют особенности состава органики водоемов. Разложение и минерализация органических остатков в субаквальных фациях происходят в анаэробных условиях и сопровождаются образованием сапропелей;

– пойменные фации формируются в условиях специфического водного режима: регулярного затопления во время весеннего половодья или летних, летне-осенних паводков. Пойменные фации отличаются динамичностью, разнообразием микрорельефа, продолжительностью затопления и подтопления.

Осушительные мелиорации нужны на супераквальных и пойменных фациях. Количество отводимой воды зависит здесь не только от общей увлажненности территории, но и от местного питания поверхностных и подземных вод, а также от условий их оттока. В связи с этим различают атмосферный, склоновый, грунтовой типы водного питания.

Изложенная схема типов месторасположений фаций конкретизируется на различных участках ландшафта в зависимости от положения в профиле рельефа, разнообразия экспозиций, крутизны и формы



склона, глубины залегания грунтовых вод, почв, биоценоза, литологического состава пород.

В ландшафтной организации территории фация (агрофация) понимается как единый далее неделимый экологически однородный участок земной поверхности с одинаковыми свойствами земли (характеристика почв, степень смывости, балл бонитета и т.д.)

### Контрольные вопросы

1. Назовите виды ложбин.
2. Перечислите виды ложбинности.
3. Дайте определение ложбины.
4. Что такое реакклиматизация?
5. Какова основная задача заповедников?
6. Что такое севооборот?
7. Что такое почва? Какими свойствами она обладает?
8. Какова задача почвозащитных севооборотов?
9. Что такое фация?

## 5. РАЗМЕЩЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС И ЭКОТОНОВ НА ПАХОТНЫХ ЗЕМЛЯХ

Все полевые защитные полосы должны состоять из 3–4 рядов с между-рядьями 2,5–3 метра, а в очень засушливых районах – 4 метра. Деревья в рядах размещают так, чтобы обеспечить нужную конструкцию насаждений и возможно большую площадь питания растений. С ростом насаждений необходимая конструкция создается с помощью рубок. Конструкция насаждения определяется соотношением в профиле полосы ветропроницаемых или непроницаемых (непродуваемых) участков. По конструкции лесные полосы делят на плотные (непродуваемые), ажурные и продуваемые (рис. 7).



Сечение рельефа через 2,5 м

Условные обозначения:

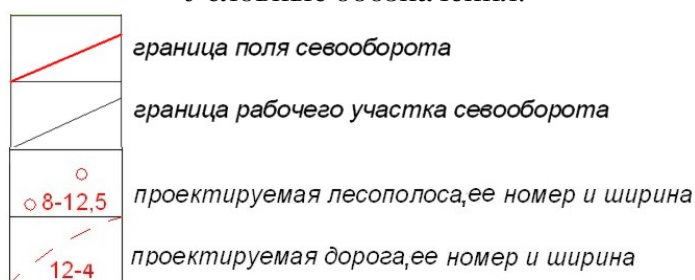


Рис. 7. Фрагмент размещения запроектированной лесной полосы на пашне

Выделение экологически однородных участков (агрофаций) по пищевому, водному, тепловому и ветровому режимам подразумевает однородность:

– почв; при этом учитывается бонитет почвы по однородности требований сельскохозяйственных культур к почвам, а также степень эродированности земель;

- морфологии поверхности (рельефа), в т.ч. крутизны, экспозиции и формы склонов;
- геологического строения (тип и мощность почвообразующих пород, глубина залегания водоупорных горизонтов);
- условий увлажнения, зависящая от почв, устроенности территории, рельефа;
- микроклиматической зональности, зависящей от рельефа и влияния окружающей среды (лесных и других угодий, водоемов);
- естественных фито- и зооценозов на лугах и пастбищах.

Перечисленные требования в значительной мере учитываются в картограммах классов земель по эрозионной опасности, которые используются в проектировании экологически однородных участков. Выделенные на плане названные участки часто представляют собой территориальные полосы, именуемые «ландшафтными полосами». Длина и ширина их могут быть самыми разнообразными, что зависит от размеров и конфигурации факторов (почвенных контуров, классов земель по эрозионной опасности и других).

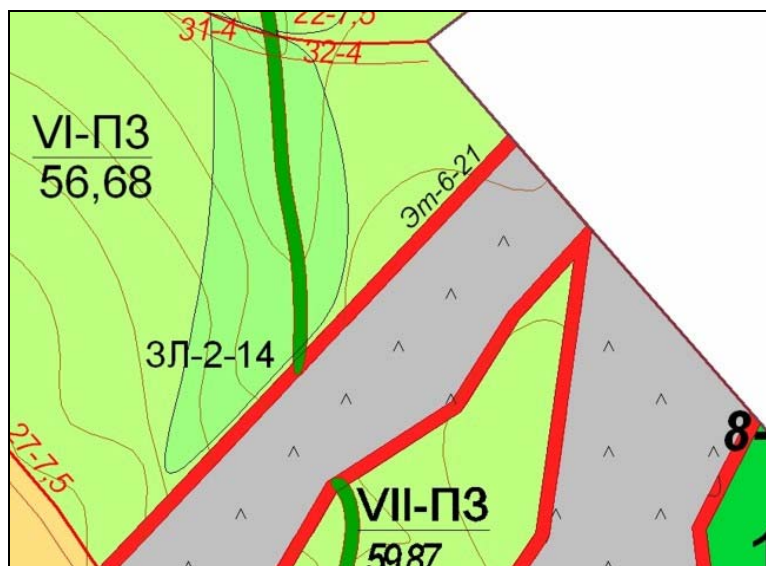
Из-за большой пестроты природных факторов, размеры ландшафтных полос с перечисленными требованиями колеблются от 3-5 до 50-60 га (в идеале лесная полоса шириной 15 метров обрамляет поле размером 40 га на 1000 метров и оказывает положительное влияние не только на территорию 40 га, входящую в квадрат, но и на прилегающую местность). Суммарная территория, на которую лесополоса оказывает положительное воздействие, может составлять до 120 га при площади лесополосы в 4 га.

**Экотон** (экотон – от реч. тонос, связь) – переходная полоса между физиономически отличимыми сообществами (например, опушка леса).

Экотоны обычно населены организмами значительно гуще, чем сами контактирующие сообщества (рис. 8).

Плотность экотонов (биологических рубежей в полевых агроландшафтах) определяется отношение длины экотонов к площади пашни агроландшафта. Нормативный показатель плотности от 25 до 100 метров на 1 га. На равнинных полях около 25 метров, на крутых склонах с эрозией почв – до 100 метров на 1 га пашни.

К числу ландшафтно-экологических элементов, оптимизирующих структуру территории, относятся опушки. Они представляют собой переходные зоны на границы лесных растительных сообществ и других угодий (пашня, пастбище, плодовые культуры, виноградники, водоемы и т.д.).



Сечение рельефа через 2,5 м

Условные обозначения:

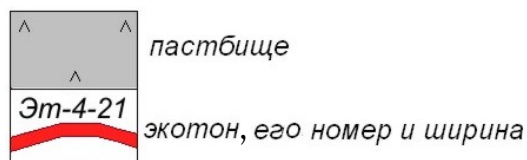


Рис. 8. Фрагмент размещения экотона на пашне

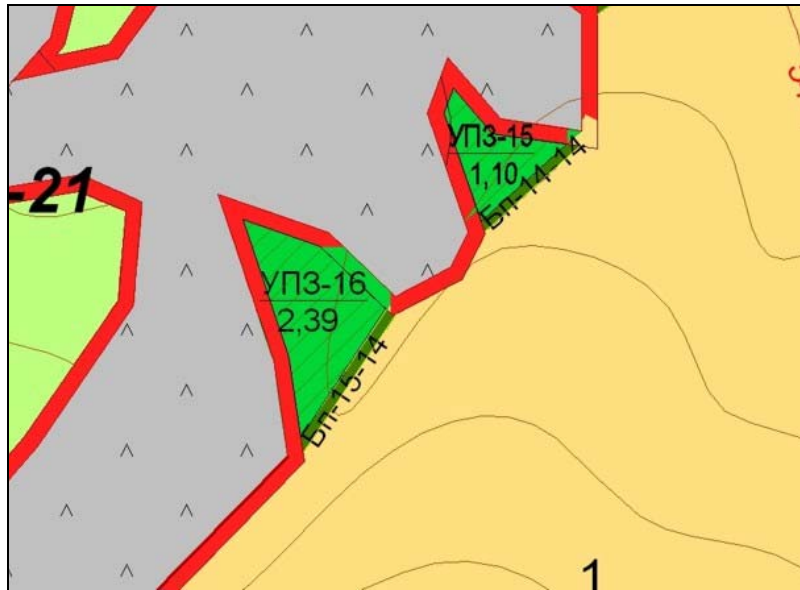
Опушки увеличивают общую мозаичность агроландшафтов, повышают эффективность принципа экологического разнообразия. Они способствуют улучшению среды, создают убежище и пути миграции многих животных.

Краевым эффектом обладают не только лесные опушки, но и переходные полосы любых естественных и полуестественных биоценозов, а также рубежи между пашней и пастбищем, буферные травяные полосы, береговые линии водоемов и т. д.

Опушки и рубежи в ландшафтной экологии называются экотонами, если они обладают краевым эффектом.

На склонах высокой эрозионной опасности чаще всего по границам участков постоянного и временного залужения предусматривают буферные полосы из многолетних трав (рис. 9). При необходимости совершенствования устройства рабочих участков со сложным рельефом проектируются базисные рубежи – буферные полосы шириной, кратной 7 метрам.

На эродированных склонах со сложным рельефом, когда нет необходимости размещать лесные полосы (незначительная длина линии стока, небольшой по площади рабочий участок и т.д.), а базисный рубеж необходим, проектируют 2-рядные кустарниковые кулисы шириной 4,5 метра (рис. 10).



Сечение рельефа через 2,5 м

Условные обозначения:

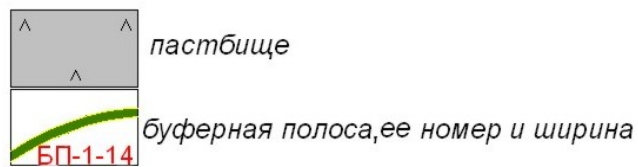
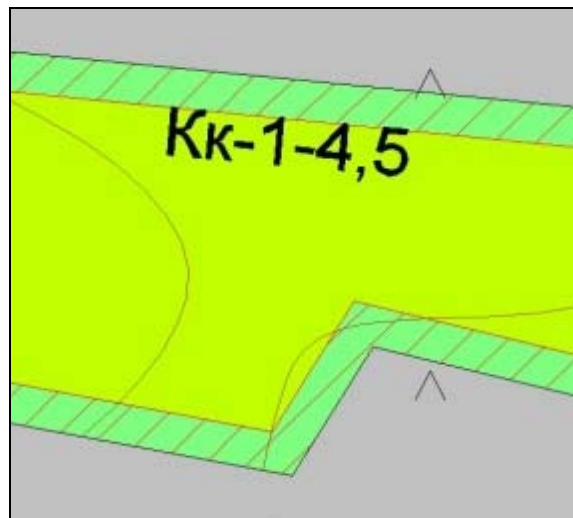


Рис. 9. Фрагмент размещения буферной полосы на пашне



Сечение рельефа через 2,5 м

Условные обозначения:

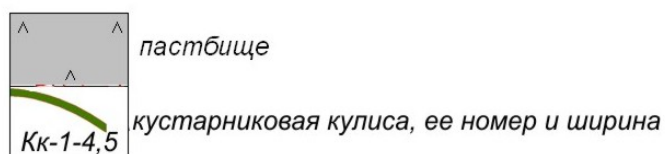


Рис. 10. Фрагмент размещения кустарниковой кулисы на пашне

На основе концепции экотонов и краевого эффекта рассчитывается показатель оценки ландшафтно-экологического разнообразия агроландшафтов.

Ведомость запроектированных лесных полос и кустарниковых кулис представлена в прил. 4 и 5.

#### Контрольные вопросы

1. Что такое экотон?
2. Как определить плотность экотонов?
3. Как определить степень эродированности земель?

## 6. СПЛОШНОЕ ОБЛЕСЕНИЕ ЗАОВРАЖЕННЫХ ПАСТБИЩ И ОВРАГОВ. ОБЩАЯ ЛЕСИСТОСТЬ АГРОЛАНДШАФТА

В зависимости от интенсивности эрозионного разрушения берегов выделяют степеней поражения балок оврагами (по Н.П. Калиниченко): очень слабую, слабую, среднюю, сильную и очень сильную. Исходя из этого определяют соотношение леса, луга и пастбищ. В пределах каждой овражно-балочной системы в лесостепных районах рекомендуется выделять до 11 категорий площадей. Под различные категории защитных лесных насаждений отводят в среднем 35–40 % балочных земель, на очень слабо пораженных оврагами балках – 10 %, слабо – 20 %, сильно – 60 % и очень сильно пораженных – 85 %. Долевое участие лугопастбищных угодий изменяется от 15 до 90 %.

Овражно-балочные насаждения должны создаваться плотной конструкции, с большим участием кустарников.

В качестве главных пород могут использоваться: дуб, береза, лиственница, сосна, тополь, осина, рябина, ива, ольха и др. Из сопутствующих пород широко применяются: ясень, липа, вяз, груша, яблоня, клен. Из кустарников рекомендуется: арония, аморфа, бирючка, бузина, вишня степная, жимолость, ирга, ива кустарниковые, клен татарский, калина, лещина, облепиха, смородина, спирея, скумпия, сирень, тёрн, шиповник.

При облесении откосов оврагов эффективны корнеотпрысковые растения: облепиха, тёрн, робиния, осина, тополь. На незадернированных откосах хорошо зарекомендовали себя посеы осенью или ранней весной семян клёна ясенелистного, тёрна или робинии лжеакации.

Эродированные склоны со смытыми почвами, если не предусматривается их залужение по каким-либо причинам, могут отводиться под сплошное облесение. Составлению проекта облесения участка обязательно должно предшествовать почвенное картирование и повышенная требовательность к выбору ассортимента ценных пород. Наибольшую сложность при облесении таких земель и овражно-балочных систем представляет подготовка почвы. В зависимости от степени смытости и изрезанности промоинами, мелкими оврагами, а также крутизны подбираются наиболее оптимальные способы: полосная, бороздная, площадками, шурфами (ямками), напашным и нарезанным террасированием.

Прибалочные и приовражные лесные полосы размещают вдоль оврагов и балок перпендикулярно линиям стока шириной 12–30 м с учетом возможного осыпания откосов на 3–5 м от бровки оврага. Формируют эти насаждения из главных сопутствующих и кустарниковых пород. Кустарники сажают по опушкам и в середине полосы. В крайнем ряду высаживают корнеотпрысковые породы. Ширина полосы – 12–21 м, междурядья – 2,5–3 м, в ряду – 0,75–1,5 м.

По днищам оврагов, устья которых выходят на сельскохозяйственные угодья, водоемы и реки, для защиты их от выноса мелкозема создают илофильтры, преимущественно из кустарников. Лесные насаждения по берегам рек, прудов и водоемов устраивают для защиты их от заиления и загрязнения, для сокращения испарения, для закрепления берегов. В зависимости от характера и степени разрушения берегов, предупреждения подтока используют сплошные, куртинные или полосные насаждения в сочетании с гидротехническими приемами: водосборными канавами и валами, террасированием склонов, отводом воды на неразмыываемые участки.

Защитные насаждения на пастбищных землях создают в виде лесных полос, зеленых зонтов и саванных насаждений в местах отдыха животных, прифермских и прикошарных лесонасаждений.

На ровных землях основные пастбищезащитные лесные полосы размещают поперек вредоносных ветров, на склонах – поперек склонов.

Лесные полосы, снижая действие суховеев, пыльных бурь, задерживая талую воду и равномерно распределяя снег, повышают урожай трав, кроме того, они защищают скот от горячих знойных ветров летом, от метелей – зимой.

Лесистость сегодня, наверное, один из наиболее, часто используемых показателей в практике оценки складывающейся ситуации в любом административном образовании России с наличием лесов и лесопользованием. Нет сомнения в том, что каждый специалист ассоциирует это понятие со степенью покрытия земного пространства оцениваемого объекта непосредственно древесно-кустарниковой растительностью. Россия – по этому показателю одна из самых благополучных стран мирового сообщества. Так, из общей площади ее суши в 1,7 млрд га на долю лесного фонда приходится вместе с лесами обороны и городскими лесами 1,2 млрд га, из которых 1,1 млрд га – леса, находящиеся в ведении Министерства природных ресурсов



России. Если обратиться к официальным данным, то 69 % всех земель страны занято лесным фондом, а лесистость составляет 49 %. На первый взгляд – действительно полное благополучие. Но именно в России есть районы почти полностью безлесные и почти полностью покрытые лесом.

Пашенная лесистость – это показатель степени защищенности главного достояния региона – пашни защитными насаждениями. Она устанавливается отношениями площади полезащитных насаждений к общей площади пашни. Эта лесистость агролесомелиораторами воспринимается как показатель степени завершенности полезащитного лесоразведения. По мнению большинства ученых и производителей с учетом кадастровой ценности сельхозземель и приоритетных видов выращиваемых сельскохозяйственных культур пашенная лесистость должна быть не менее 3–3,5 %.

Защитная лесистость-показатель степени защищенности всех элементов агроландшафта зелеными насаждениями. При определении этой лесистости в состав защитных насаждений включаются все виды защитных лесных насаждений (стокорегулирующие, садозащитные, придорожные, овражно-балочные, вокруг водоемов, на песках по берегам рек и т.д.). Исходя из площади нарушенных земель ее оптимальный показатель должен быть 4–5 %.

Сельскохозяйственная лесистость – это обобщенный показатель, указывающий на соотношение имеющейся всей древесно-кустарниковой растительности на землях сельхозобразований и площади сельхозугодий. Следовательно, это суммарный показатель наличия зеленой защиты аграрного сектора. Данная лесистость региона должна быть не менее 7 %.

Водоохранная лесистость – категория очень важная для степных и лесостепных регионов, где сумма выпадающих осадков в 2–3 раза меньше суммы их испарения, и водный баланс напрямую зависит от степени его сохранения. Расчет ее следует осуществлять исходя из состава и состояния гидрографической сети и климатических факторов. Она должна быть на уровне 22–23 %, по проведенным расчетам – не менее 25 %.

*Экологическая лесистость* – это отношение общей площади лесных и нелесных земель находящихся в распоряжении собственников, вплоть до садов индивидуального пользования и зеленых насаждений улиц городов и поселков, к общей площади объекта оценки. Оптимальное

значение этого показателя должно находиться на уровне обеспечения безопасного проживания населения в данном объекте оценки. В первую очередь здесь учитывается чистота воздуха. С учетом современного состояния атмосферного воздуха и необходимой защиты агросектора в регионе экологическая лесистость для поддержания общей ситуации в нормальном состоянии должна быть не менее 25-30 %.

### 6.1. Лесные ресурсы Российской Федерации и Пензенской области

Лесистость – степень облесённости территории. Определяется отношением покрытой лесом площади к общей площади страны, района, лесхоза и т.д.; выражается в процентах. Величина лесистости в разных районах страны может различаться в зависимости от физико-географических, климатических и почвенных условий. Динамика лесистости изменяется под влиянием хозяйственной деятельности и стихийных бедствий, уничтожающих леса. Абсолютно безлесными являются тундра, пустыни, альпийские луга. Наиболее высокая лесистость (50–80 %) характерна для тайги, средняя (30–45 %) – для хвойных и широколиственных лесов, ниже средней (10–25 %) – для лесостепи, низкая (2–5 %) – для степи.

Различают следующие виды лесистости:

- оптимальная лесистость, при которой леса наиболее положительно влияют на условия окружающей среды, эффективно выполняя многообразные природоохранные функции и давая народному хозяйству нужное количество древесины;
- гидрологическая лесистость, когда леса создают благоприятный водный режим на водосборе;
- минимально необходимая лесистость, противодействующая эрозии почвы в безлесных или малолесных сельскохозяйственных районах.

Леса в РФ занимают около 800 млн га (рис.11), или почти 2/3 всей площади страны, а общий запас лесонасаждений превышает 81,6 млрд куб/м. На долю России приходится значительная часть мировых запасов древесины, по которым она занимает первое место в мире.

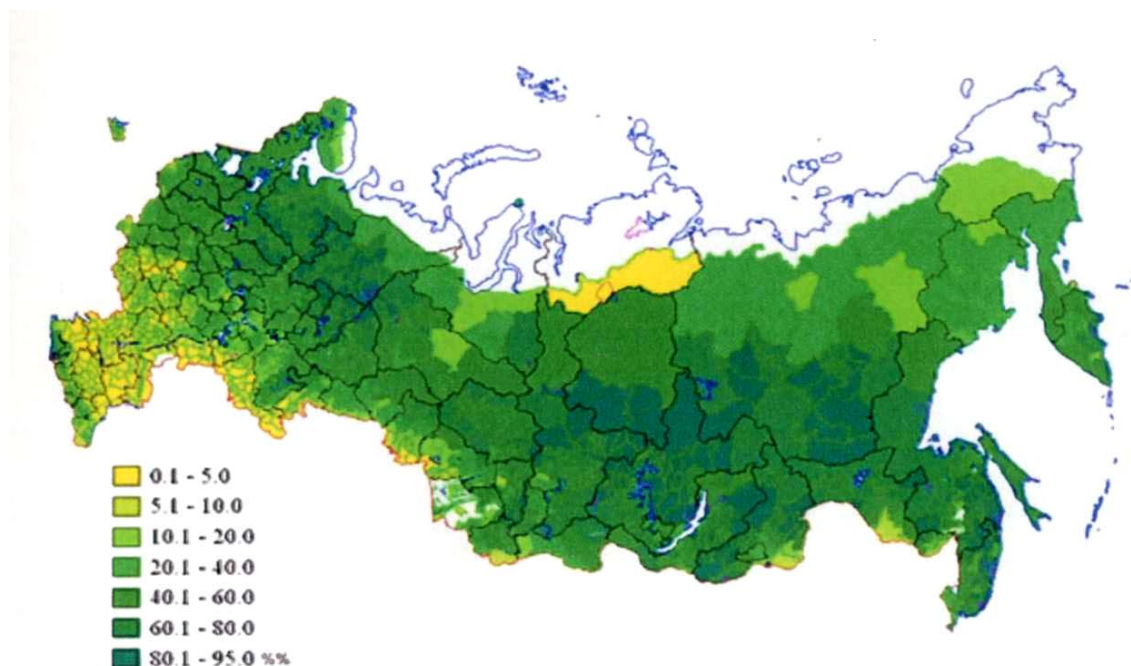


Рис.11. Леса Российской Федерации

Лесные богатства РФ сосредоточены в основном в восточных районах страны. Важным показателем оценки лесных ресурсов является лесистость территории, по которому Россия занимает 21-е место в мире (45 %). Леса являются источником твердой и мягкой (строительной и поделочной) древесины, сырья для целлюлозно-бумажной, гидролизной, лесохимической и других отраслей промышленности и служат местом обитания многих промысловых животных. На территории России произрастает свыше 300 видов лекарственных растений. Некоторые растения продуцируют смолы, красящие пигменты, эфирные масла и многие другие вещества, используемые в различных отраслях промышленности и техники.

В связи с большим разнообразием условий как на суше, так и в морях и со значительной протяженностью территории с севера на юг и с запада на восток разнообразен и животный мир. Вместе с тем из-за северного положения большей части территории страны и омывающих ее морей фауна России в сравнении с фауной тропических и экваториальных стран по числу видов относительно небогата. Важная общая черта размещения фауны в России, как и во всем Северном полушарии, заключается в том, что число видов в целом, как и число видов почти во всех отдельных группах, возрастает по направлению с севера на юг. Другая особенность состоит в так называемой зональности, т.е. в ясно выраженной связи распространения животных с природными зонами

на суше и в море. Эта зональность в известной степени нарушается, с одной стороны, присутствием некоторого количества широко распространенных видов, встречающихся в нескольких зонах или на всей территории страны, а с другой – некоторыми историческими особенностями развития и формирования фауны России или отдельных ее частей. Россия занимает одно из первых мест в мире по запасам охотничьих животных и промысловых рыб. На основе их использования строится деятельность таких важных отраслей хозяйства, как охотничье, рыбное, промысловое.

По данным управления лесами Пензенской области:

- Общая площадь земель лесного фонда – 883,9 тыс. га;
- Покрытые лесной растительностью – 832,2 тыс. га;
- Запас древесины общий – 137,90 млн куб. м.
- Общий средний прирост – 2,97 млн куб.м.
- Процент лесистости – 21,2 %.
- Освоение расчетной лесосеки – 22,7 %.

Основная часть лесов имеет естественное происхождение, главными лесообразующими породами являются сосна, дуб, береза, осина. Лесистость Пензенской области составляет 21,2 процента, по породному составу хвойные леса занимают площадь 250,7 тыс. га (31 процент), твердолиственные – 158,2 тыс. га (20 процентов), мягколиственные – 397,2 тыс. га (49 процентов). Лесистость Российской Федерации (отношение покрытой лесом площади к общей площади территории) составляет 45 процентов.

Лесистость всей Земли в среднем составляет 27 %, а в доагрокультурную эпоху она составляла 70 %. Лесистость суши РФ составляет около 48 % (по некоторым данным 51 %). Леса всей территории РФ подразделены на три группы государственного значения, а именно: 15 % – это леса заказников и национальных парков, водоохранные и почвозащитные леса, санитарно-экологические леса густонаселенных местностей, леса растительных зон. В этих лесах разрешены только санитарные рубки и так называемые рубки ухода. Все леса этой группы представляют собой экологическую инфраструктуру, и их главная функция – природоохранная; 7 % – леса хозяйственно освоенных территорий. Сюда, помимо прочих, включены леса в бассейнах всех главных рек территорий Европейской части бывшего СССР и Центральной Азии (кроме лесов главных рек Европейской России, это также леса в бассейнах Днепра, Аму-Дарьи, и др.). Это густонасе-

ленные сельскохозяйственные районы, в некоторых лесное хозяйство ориентировано на сохранение и улучшение лесов. В них допустимы лишь выборочные рубки пород, достигших зрелости; 78 % – это леса промышленного значения, т.е. леса так называемого главного пользования. В Российской Федерации к ним относятся леса республик Коми и Карелии, Архангельской области, леса Сибири и Дальневосточного региона. В них разрешены сплошные промышленные рубки. Следовательно основная функция таких лесов – ресурсовоспроизводящая.

Необходимо отметить, что в отечественном ландшафтоведении лесоводство рассматривается, прежде всего, в соответствии с ландшафтно-экологической концепцией (Сукачев, Морозов). Разработана типология лесов, учитывающая состав древостоя и среду его произрастания, в частности: еловые леса на глинистых и тяжелосуглинистых почвах (рамени); широколиственные еловые леса на легкосуглинистых и среднесуглинистых почвах (сурамени); сосновые леса на песках и песчаных почвах (боры); дубовые леса на богатых суглинистых почвах, нередко карбонатных (дубравы); сосново-дубовые леса и лиственно-дубовые леса на суглинистых почвах, в том числе на лессовидных суглинках (судубравы).

Лесные ресурсы берегают генетическое разнообразие биосферы, обогащают атмосферу кислородом, в значительной степени формируют климат, сохраняют и повышают плодородие почв, регулируют и очищают водные стоки, являются одним из основных элементов рекреационного потенциала, средой обитания человека, служат сырьевой базой лесной и лесоперерабатывающей промышленности.

Леса занимают около 45 % площади нашей страны, по обеспеченности лесами Россия занимает первое место в мире, обладая примерно 1/5 мировых запасов древесины.

### Контрольные вопросы

1. На какие категории разделяются защитно-лесные насаждения?
2. Что такое защитная, сельскохозяйственная, водохранная лесистость?
3. Назовите виды лесистости.
4. На какие группы подразделяются леса?
5. Дайте определение понятиям лесистость и экологическая лесистость.

## 7. РАЗМЕЩЕНИЯ ПРУДОВ И ДРУГИХ ГИДРОСООРУЖЕНИЙ. ВОДООХРАННЫЕ ЗОНЫ И ПРИБРЕЖНЫЕ ПОЛОСЫ

**Пруд:** а) искусственный водоем для хранения воды с целью водоснабжения, разведения рыбы (прудовое рыбное хозяйство) и водоплавающей птицы, а также для санитарных и спортивных потребностей;

б) мелководный естественный водоем (маленькое озеро, ставок), доступный для проникновения световых лучей до дна без существенного различия в термическом режиме и солевом составе поверхностных и донных слоев, вследствие чего на всей акватории пруда возможно развитие озерной литоральной растительности;

в) искусственный водоем (водохранилище) небольшого размера (площадью обычно не более 1 км<sup>2</sup>), образуемое путем перегораживания плотиной русла небольшой реки, ручья, балки, лога. При отсутствии удобных естественных понижений для устройства пруда вырывают специальные котловины (копани) глубиной 3–5 метров. В прошлом пруд устанавливали у каждой деревни, рядом с которой не было достаточно большой реки или естественного озера.

Если питание пруда происходит, в основном, за счет стока речных и (или) грунтовых вод, то предусматривают пропуск весенних вод (половья). Для удаления избытка воды иногда устраивают водоспуски.

В сельской местности пруды создаются с целью орошения, обводнения, разведения рыбы, водоплавающей птицы, а также хранения воды для различных хозяйственных целей, для стирки и купания, для водопоя скота и т.д. В городах и зонах отдыха пруды являются местами рыбной ловли, купания и проведения различных спортивных мероприятий.

**Озеро** – природный водоем, заполненный в пределах озерной чаши (озерного ложа) водой и не имеющий непосредственного соединения с морем (океаном).

С точки зрения планетологии озеро представляет собой стабильно во времени и пространстве существующий объект, заполненный веществом, находящимся в жидкой фазе, размеры которого занимают промежуточное положение между морем и прудом.

**Водоем** – постоянное или временное скопление стоячей или со сниженным стоком воды в естественных или искусственных впадинах.

Водоемы могут быть постоянными и временными, возникающими лишь в многоводные периоды года. К таким водоемам относят старицы и лужи, возникающие весной при разливах крупных рек, а также пересыхающие реки и ручьи.

Гидротехнические сооружения – искусственная структура (постройка) промышленного, гражданского, военного или др. назначения, установленная (построенная) на искусственном или естественном водном объекте, либо в непосредственной близости от него, либо сама по себе являющаяся искусственным водным объектом.

В соответствии с Федеральным законом «О безопасности гидротехнических сооружений» гидротехнические сооружения – это плотины, здания гидроэлектростанций, водосборные, водопускные и водовыпускные сооружения, туннели, каналы, насосные станции, суходольные шлюзы, судоприемники; сооружения, предназначенные для защиты от наводнений, разрушений берегов и дна водохранилищ, рек; сооружения (дамбы), ограждающие хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций; устройства от размывов на каналах, а также другие сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения негативного воздействия вод и жидких отходов.

При помощи гидротехнических сооружений решаются на практике вопросы использования, охраны водных ресурсов, борьбы с вредным действием вод и т. п.

При проектировании и строительстве гидротехнических сооружений руководствуются теоретическими выкладками, разработками, нормами и правилами гидротехники, а также других технических наук.

Некоторые виды гидротехнических сооружений: гидроэлектростанция, дамба, плотина, водохранилище, шлюз (гидротехническое сооружение), канал, мол, колодец, водяная мельница, дренажно-штольная система.

Для благоприятного водного режима и улучшения санитарного состояния рек и других водоемов вдоль их берегов создаются водоохраные зоны и прибрежные полосы.

Основная функция водоохраных зон – уменьшение эрозии почв, выноса биогенных органических и других веществ с сельскохозяйственных угодий в водные объекты, увеличение экономического равновесия в ландшафтах. Но потоковые воды формируются и загрязняются не только на примыкающих к водоемам участках, а преиму-

щественно на приводораздельных и присетевых склонах водосборных бассейнов, то комплекс мероприятий по поддержанию благоприятного водного режима и надлежащего состояния водоемов должен осуществляться на всей площади водосбора с существенной их активизацией в водоохраных зонах. В этих зонах должен выполняться особый режим хозяйственной деятельности – комплекс агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий.

В соответствии со статьей 65 Водного кодекса РФ в границах водоохраных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

Ширина водоохраной зоны морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и ширина их прибрежной защитной полосы за пределами территорий городов и других поселений устанавливаются от соответствующей береговой линии. При наличии ливневой канализации и набережных границы прибрежных защитных полос этих водных объектов совпадают с парапетами набережных, ширина водоохраной зоны на таких территориях устанавливаются от парапета набережной.

Ширина водоохраной зоны рек или ручьев устанавливаются от их истока для рек или ручьев протяженностью:

- 1) до десяти километров – в размере пятидесяти метров;
- 2) от десяти до пятидесяти километров – в размере ста метров;
- 3) от пятидесяти километров и более – в размере двухсот метров.

Для реки, ручья протяженностью менее десяти километров от истока до устья водоохранная зона совпадает с прибрежной защитной полосой. Радиус водоохраной зоны для истоков реки, ручья устанавливается в размере пятидесяти метров.

Ширина водоохраной зоны озера, водохранилища, за исключением озера, расположенного внутри болота, или озера, водохранилища с акваторией менее 0,5 квадратного километра, устанавливается в размере пятидесяти метров.

Ширина водоохраной зоны озера Байкала устанавливается Федеральным законом от 1 мая 1999 года №94-ФЗ «Об охране озера Байкал».

Ширина водоохраной зоны моря составляет пятьсот метров.

Водоохранные зоны магистральных или межхозяйственных каналов совпадают по ширине с полосами отводов таких каналов.

Водоохранные зоны рек, их частей, помещенных в закрытые коллекторы, не устанавливаются.



Ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в зависимости от уклона берега водного объекта и составляет тридцать метров для обратного или нулевого уклона, сорок метров для уклона до трех градусов и пятьдесят метров для уклона три и более градуса.

Для расположенных в границах болот проточных и сточных озер и соответствующих водотоков ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в размере пятидесяти метров.

Ширина прибрежной защитной полосы озера, водохранилища, имеющих особо ценное рыбохозяйственное значение (места нереста, нагула, зимовки рыб и других водных биологических ресурсов), устанавливаются в размере двухсот метров независимо от уклона прилегающих земель.

На территории поселений при наличии ливневой канализации и набережных границы прибрежных защитных полос совпадают с парапетами набережных. Ширина водоохраной зоны на таких территориях устанавливаются от парапета набережной. При отсутствии набережной ширина водоохраной зоны, прибрежной защитной полосы измеряется от береговой линии.

В границах водоохраных зон запрещается:

- 1) использование сточных вод для удобрения почв;
- 2) размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов производства и потребления, радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ;
- 3) осуществление авиационных мер по борьбе с вредителями и болезнями растений;
- 4) движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие;

В границах водоохраных зон допускается проектирование, размещение, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию и эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды.

В границах прибрежных защитных полос наряду с установленными ограничениями запрещаются:

- 1) распашка земель;
- 2) размещение отвалов размываемых грунтов;

3) выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн;

Закрепление на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос специальными информационными знаками осуществляется в соответствии с земельным законодательством.

Прибрежная полоса на планово-картографическом материале показывается зеленым цветом. Пример установления водоохраной зоны и прибрежной полосы реки представлен на рис. 12, пруда – на рис. 13.

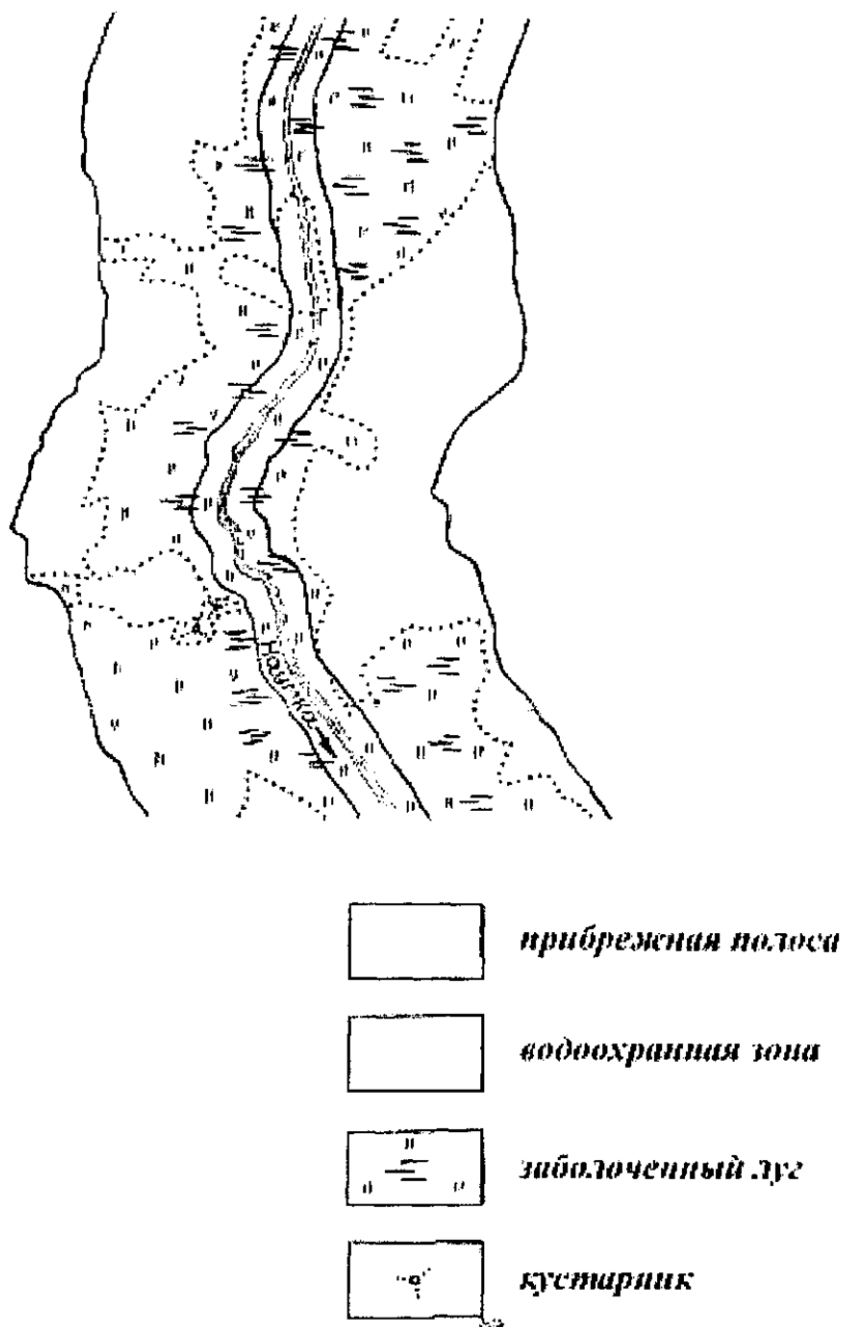
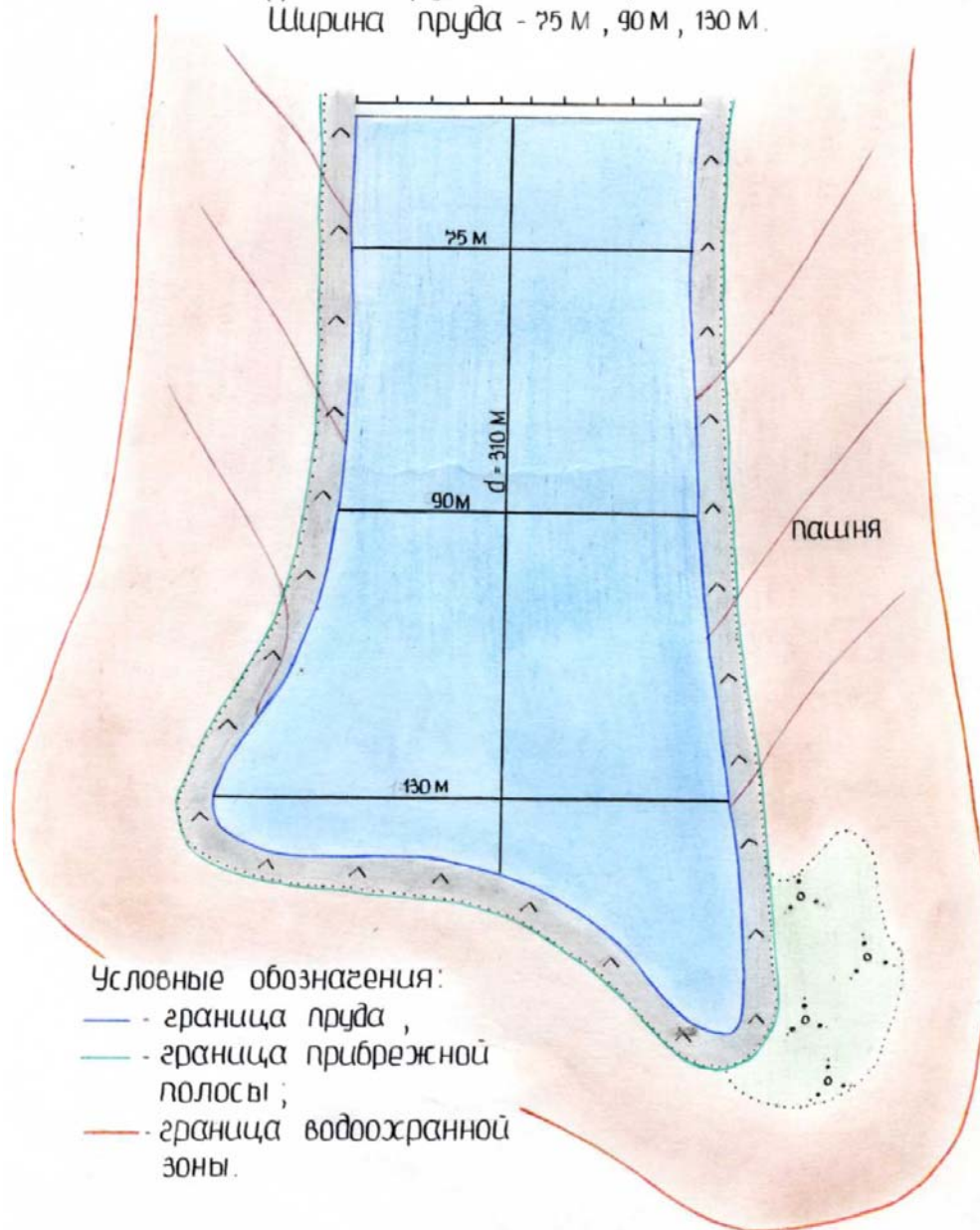


Рис. 12 Установление водоохраной зоны и прибрежной полосы реки

## Установление водоохраных зон и

### прибрежных полос пруда

Площадь пруда 2,97 га ;  
Ширина водоохраной зоны 500 м ;  
Ширина прибрежной полосы 70 м ;  
Длина пруда  $d = 310$  м ;  
Ширина пруда - 75 м , 90 м , 130 м .



Сечение горизонталей через 2,5 м

Рис. 13 Установление водоохраной зоны и прибрежной полосы пруда

На момент начала проведения агроландшафтного обследования заданного массива водных объектов (необходимых как для ведения сельского хозяйства, так и в качестве водопоя скота) на нем

обнаружено не было. В связи с вышеизложенным на пастбище был запроектирован пруд с площадью зеркала воды 3,23 га и глубиной в среднем 3–4 м; также по проекту предполагается посадка прибрежной лесной полосы шириной 10 м.

#### Контрольные вопросы

1. Что такое пруд?
2. Назовите виды водоемов.
3. Дайте определение понятию гидротехнические сооружения.
4. От чего зависит ширина водохранной зоны?
5. Что запрещается в водоохраной зоне рек, озер и водохранилищ?
6. Чем регулируется установление водохранной зоны и прибрежной полосы?
7. Что запрещается в прибрежной защитной полосе?

## 8. МИКРОЗАКАЗНИКИ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЕ. ЭНТОМОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ АГРОЛАНДШАФТА

Энтомология – раздел зоологии, изучающий насекомых. Поскольку разнообразие насекомых очень велико (более 3 миллионов видов), то и их значение и число специалистов, их изучающих, также огромно.

**Современная энтомология** (от греч. entoma – насекомые) – комплексная наука, изучающая строение и жизнедеятельность насекомых, их индивидуальное и историческое развитие, многообразие форм, распределение на Земле во времени и пространстве, взаимоотношения со средой и т.п. Энтомологические заказники создаются для охраны насекомых, например для диких пчел, редких жуков и бабочек.

Государственный энтомологический заказник местного значения выполняет функции сохранения, восстановления и воспроизводства дикой энтомофауны и почвообитающих беспозвоночных и поддерживает экологический баланс для сохранения и восстановления ценных в хозяйственном, научном и культурном отношении видов растений и насекомых.

Важную роль в организации микрозаказников играет закрепление склонов, оврагов и балок путем создания полезащитных лесных полос.

Все типы лесных насаждений, сады, овражно-балочная сеть, естественные участки с системой защитных лесных насаждений должны равномерно располагаться на территории хозяйства, чтобы составить единую эколого-ландшафтную систему.

Например: под энтомологический заказник был выделен участок пашни, находящимся между кормовым полем и прудом. Площадь земли под заказником составляет 42,78 га (прил. 1).

### 8.1. История возникновения энтомологии

Энтомология берет свое начало из древнейших времен и культур, главным образом в контексте сельского хозяйства (особенно в биологическом контроле и пчеловодстве). Однако научные исследования датируются примерно XVI-м веком.

Список энтомологов огромен и включает таких крупнейших биологов, как Чарльз Дарвин, писатель Владимир Набоков, Карл Фриш (Нобелевский лауреат 1973 года) и дважды лауреат Пулитцеровской премии профессор Эдвард Уилсон.

Изучение анатомии насекомых до середины XIX в. ограничивалось преимущественно описанием частей хитинового скелета и наружного вида различных систем органов насекомых; позже основным стало изучение гистологического строения различных частей тела насекомых.

Практическое значение насекомых (главным образом, вред) для человека самого и его имущества естественно вызывало многочисленные исследования, имеющие целью изучить свойства и особенности вредных насекомых и отыскать средства для борьбы с ними. Среди насекомых, вредящих непосредственно самому человеку, особое внимание привлекли те, которые являются разносчиками болезней. Изучение насекомых, вредных для культурных растений, – дало важные и интересные результаты не только в практическом, но и в теоретическом отношении (вопросы паразитизма, способов размножения и др.).

Практические мероприятия по борьбе с вредными насекомыми часто встречают разнообразные естественные препятствия и являются выполнимыми только при точном знании образа жизни вредителей; подробные биологические исследования и наблюдения над вредными насекомыми дают возможность избежать многих ошибок, основанных на незнании биологии насекомых. Сами способы борьбы постепенно совершенствуются; в этом отношении особенно важным является изобретение метода опрыскивания растений ядовитыми жидкостями с целью отравления насекомых, нападающих на эти растения.

Другой способ борьбы – разведение паразитов вредных насекомых (грибных болезней и паразитических насекомых) – со временем получил значительное распространение. Практическое значение и развитие энтомологии наглядно выражается в существовании в разных странах большого числа энтомологических обществ и множества специальных журналов и изданий, посвященных энтомологии.

По мере того, как расширились знания об образе жизни насекомых, выяснялась чрезвычайная сложность взаимоотношений между отдельными видами насекомых. Особенно интересны как с теоретической, так и с практической точки зрения явления паразитизма и симбиоза, весьма распространённые среди насекомых. Наиболее часто встречается паразитизм среди перепончатокрылых и двукрылых, причём оказывается, что одни паразиты являются строго одноядными, то есть живущими за счёт совершенно определённого вида насекомых, тогда как другие – многоядны; также множество вторичных паразитов, то есть живущих

за счёт паразитов, затем паразитов 3-го и даже 4-го ряда. Обратили на себя внимание явления симбиоза, встречающиеся, главным образом, среди муравьев и термитов. В сообществе с этими насекомыми живёт множество других насекомых (а также некоторых паукообразных), жизнь которых тесно связана с жизнью их хозяев и у которых существует целый ряд черт в организации, обусловленных приспособлением к совместной жизни (мирмекофилия и термитофилия).

В прежнее время под насекомыми подразумевали и некоторые другие классы членистоногих, преимущественно паукообразных и многоножек; поэтому изучение и этих классов животных входило в задачу энтомологии. Как часть общей науки зоологии, энтомология включает в себя все те отдельные дисциплины, которые входят в состав зоологии. Таким образом, энтомология, распадается, естественно, на анатомию, физиологию, историю развития (эмбрионального и постэмбрионального), биологию, палеэнтомологию, учение о географическом распространении, классификацию и систематику насекомых. Кроме «чисто научной энтомологии, включающей общую и частную энтомологию (систематику насекомых), из последней также выделяют прикладную, изучающую способы борьбы с насекомыми, вредящими человеку.

Прикладная энтомология – это сельскохозяйственная, лесная, медицинская и ветеринарная энтомология. Занимается изучением насекомых, наносящих вред сельскому хозяйству, растениям, животным и человеку, а также насекомых-опылителей растений, производителей используемых человеком продуктов, почвообразователей и энтомофагов.

Систематические описания насекомых территории РФ дает много томная «Фауна России и сопредельных стран (СССР)» («Фауны» издаются во многих странах мира).

Энтомологические заказники создаются для охраны насекомых, например для диких пчел, редких жуков и бабочек. Участок под него легко найти: на обочине поля или дороги, на склоне балки или берега реки, даже, как показывает опыт, в центре крупного индустриального города.

Землепользователь – сельскохозяйственное производство, лесничество, фермеры не будут возражать против энтомологического заказника, так как он чаще всего создается на неудобных участках земли.

Наоборот, они заинтересованы, ведь чем больше диких опылителей – тем богаче урожай люцерны, подсолнечника, фруктов, томатов.

Но не следует предполагать, что первый попавшийся кусок земли можно объявить заказником. Он должен отвечать следующим требованиям. Во-первых, под энтомологический заказник следует выделять по возможности не уничтоженный гербицидами или нераспаханный участок с естественной целинной растительностью, которая кое-где еще сохранилась по балкам, оврагам, берегам рек, куртинам, опушкам и берегам, обочинам лесопосадок или садов.

Во-вторых, желательно, чтобы охраняемый степной участок включал в себя разные биотопы: степь, долину ручья, участок леса, различные неровные места, южный и северный склоны балки. Этот принцип «опушки» позволяет взять под охрану как можно больше различных насекомых и необходимых для их жизни растений. Минимальная площадь заказника для пчел и ос-опылителей – не менее 1–2 га, но и не более 5–6 га, так как создание большого заказника является нецелесообразным. В идеале на территории будущего заказника должны преобладать растения на стадии разнотравья или пырейной залежи в сукцессионном ряду растительных сообществ. Это означает, что здесь должно расти как можно больше разных диких трав и кустарников: первоцветы, бобовые, зонтичные, бобовник малый, вишня степная, терн, спирея, шиповник, сон-трава, горичветы, тысячелистник, пионы, гиацинты и другие, цветущие с ранней весны до поздней осени. Следует помнить, чем богаче видовое разнообразие растений, тем больше различных видов насекомых, тем сложнее между ними жизненные трофические связи, тем устойчивее сообщество. Энтомологический заказник необходимо создавать как можно дальше от складов с различными удобрениями и ядохимикатами. Краснокнижная бабочка-зорька окукливается и зимует открыто на степных растениях. Она легко уничтожается при покосе или пале. В пустых стеблях прошлогодней травы селятся одиночные пчелиные осы сфексы, развиваются усачи, бабочки. В травянистой подстилке зимуют шмели, божьи коровки, златоглазки.

Поэтому, организовав заказник для насекомых, нужно обязательно добиться полного запрещения на его территории косьбы и выжигания травы, сбора сушняка, выпаса скота, отлова насекомых, распашки, применения ядохимикатов и удобрений, любого туризма, свалок, разведения огородов, проезда и прохода.



Но и это еще не все. Для большего привлечения насекомых желательнее подсаживать нектароносы. Тёрн и шиповник любят сухие склоны балок, ива – влажную землю, бузина – края полей и огородов. Под пологом кустарников сажают различные первоцветы, бобовые и зонтичные растения. В энтомологических заказниках можно устраивать искусственные гнездовья из тростника, деревянных чурбанов, грибов-трутовиков для диких пчел, а также выкопать пару ям для пчел, живущих в земле. Следует привлекать в энтомологический заказник редких и красивых бабочек – поликсену, махаона, крапивницу, дневной павлиний глаз. Для этого подсаживайте растения, которыми они питаются – киркозон, зонтичные, крапиву. Можно приносить коконы и гусениц редких бабочек с тех участков, где им грозит уничтожение.

Заказник для насекомых может стать местом охраны первоцветов, других редких и лекарственных растений – для этого их нужно привозить оттуда, где они могут исчезнуть. Если заказник действует уже несколько лет, и покосы в нем строго запрещены, то есть опасность, что он будет зарастать пыреем. Чтобы пырей не «завоевал» участок полностью, раз в четыре года прокашивайте траву в заказнике. Затем по осени ее сгребают граблями, но не сжигают, а оставляют в кучах. В них будут жить жужелицы. Энтомологические заказники создаются также для охраны жука-оленья, жука-носорога, других редких жуков и бабочек. Для этого заповедывают те места, где они живут.

В заключение следует сказать, что в наше время создание заказников, а в данном случае энтомологических, имеет важное значение не только из-за сохранения редких видов насекомых и растений, произрастающих в заказнике, но также для повышения урожайности, так как большинство насекомых являются опылителями.

Заповедники, заказники, памятники природы метко названы островами прошлого в мире настоящего. Наша задача – сохранить их для будущего.

### Контрольные вопросы

1. Что такое энтомология?
2. Что относится к современной энтомологии?
3. Назовите типы лесных насаждений.
4. Как возникла энтомология?
5. Каким требованием должен отвечать заказник?

## 9. ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ В ЛАНДШАФТЕ

Важнейшим вопросом формирования агроландшафтов является экологически целесообразное соотношение угодий в них.

В современной литературе иногда рекомендуется как целесообразное такое соотношение «пашня – луг – лес – вода». Но приводимые сведения из-за неполноты исследований даются либо в самом общем виде без должной региональной дифференциации, либо применительно к одному конкретному случаю (например, хозяйству) и т.д., одним словом, задача остается пока не решенной.

Экологизация агроландшафтов достигается, главным образом, путем создания сети лесополос, энтомологических заказников, микрозаповедников, которые вместе с другими естественными, природными резервациями обитания полезных насекомых создают целостную экологическую систему.

Одной из задач рациональной организации территории является формирование ландшафта, который отличался бы не только высокой продуктивностью, но и экологическим разнообразием, эстетической привлекательностью, кроме того, удовлетворял бы санитарно-эпидемиологическим требованиям. Такая организация сельскохозяйственной территории может быть достигнута на основе всестороннего изучения, анализа и учета ландшафтной неоднородности земельного фонда, разработки конкретных землеустроительных, лесовосстановительных и других проектов, которые должны предусматривать оптимальное сочетание параметров хозяйственной нагрузки в агроландшафте.

При экологической оценке агроландшафта важно установить оптимальное соотношение площадей пашни, пастбищ, сенокосов, заповедников, лесонасаждений, населенных пунктов и других антропогенных и естественных составляющих, способствующих повышению устойчивости агроландшафтов.

В зависимости от экспозиции склонов, типов почв рекомендуемое соотношение угодий будет меняться: на склонах северной экспозиции целесообразно увеличить площадь пашни в 1,2-1,3 раза (может быть, и больше) за счет пропорционального понижения площадей под лесом и лугом; на склонах южной экспозиции следует поступить наоборот – увеличить площадь под лесом за счет сокращения в полевых и увеличения ее в почвозащитных севооборотах. Это же относится и к

различным типам почв. В случае сильной заовраженности отдельных участков в различных типах агроландшафтов соотношений угодий также может претерпевать существенные изменения в сторону увеличения лесистости за счет понижения пастбищных земель и пашни. Тем не менее несмотря на возможные колебания рекомендуемого соотношения угодий представленный материал несет в себе определенную информацию, которая может быть использована проектными организациями, земельными комитетами и специалистами всех видов хозяйств.

Так, например: в 2010 году площадь пашни составила 472,6 га, по проекту же ее площадь уменьшается – 412,43 га – за счет запроектированных лесонасаждений – 60,17 га.

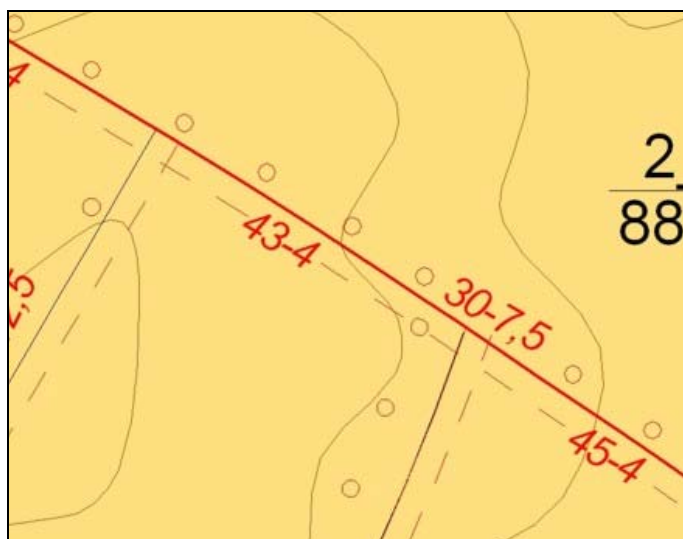
Также необходимо отметить, что стабилизация экологического состояния агроландшафта была достигнута благодаря введению и организации почвозащитного севооборота и участка постоянного залужения, составившие 227 га, а также введению полевого севооборота – 259 га.

Таким образом, соотношение угодий стабилизирующих к дестабилизирующим в 2010 году составляет 0,4, а в 2020 – 0,67, что в 8,7 раза больше (данные отражены в структурной диаграмме ландшафтной экосистемы под номерами 7 и 14).

По результатам проведенного ландшафтного проектирования на выбранном участке СХПК «Долговский» (прил. 8) процентная разница увеличения средостабилизирующих и, соответственно, уменьшения дестабилизирующих угодий, составила 31,5 % (прил. 2).

Это явилось следствием увеличения площади лесных насаждений (высадка полезащитных и водоохраных лесных полос и кустарниковых кулис), выделения эрозионно-опасных и имеющих неудобную конфигурацию участков под постоянное залужение и составление почвозащитного севооборота. Также на пашне был выделен достаточно большой (113,02 га) участок под сенокос (прил. 1).

Но наряду с этим было проведено и увеличение дестабилизирующих угодий, к которым можно отнести полевые дороги (рис. 14). Ведомость полевых дорог представлена в прил. 6.



Сечение рельефа через 2,5 м

Условные обозначения:

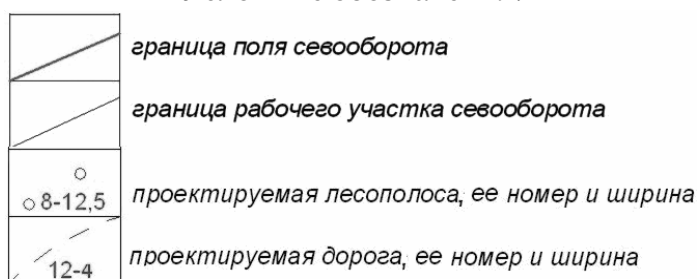


Рис. 14. Фрагмент размещения запроектированной дороги на пашне

Землеустройство как система многообразных (экологических, социальных, экономических и других) мероприятий решает проблемы рационализации землепользования применительно к уровням административно-территориального деления, конкретным условиям хозяйственной организации производства и природопользования. В землеустроительной литературе и практике принято относить к рациональному такое землепользование, которое наиболее полно учитывает свойства и особенности ландшафта, хозяйственную пригодность территории, ориентировано на удовлетворение интересов общества, обеспечивает высокую эффективность производственной и иной деятельности, способствует охране и воспроизводству продуктивных и прочих полезных качеств земли.

Землеустройство призвано обеспечить организацию использования и охраны земли как природного ресурса, места проживания и хозяйственной деятельности человека, главного средства производства, объекта других социально-экономических связей и имущества. Не-

трудно заметить, что при землеустройстве осуществляются учет и преобразование не только социально-экономических, но и экологических свойств территории. Поэтому в дополнение к традиционному социально-экономическому обоснованию землеустроительных решений необходим их объективный экологический анализ с использованием детальной и достоверной экологической информации.

В числе важнейших путей решения экологических проблем большинство исследователей также выделяет внедрение экологически чистых, мало- и безотходных технологий, строительство очистных сооружений, рациональное размещение производства и использование природных ресурсов.

Для предотвращения развития эрозионных процессов, сохранения плодородия почв в Белгородской, Воронежской, Ростовской области, а также в Украине, уже в течение ряда лет внедряется эколого-ландшафтная, травопольная система земледелия, щадящие способы обработки почв.

Природно-ресурсный потенциал землепользования оказывает влияние на его рыночную специализацию и место в территориальном разделении труда, поэтому размещение и характер использования земельных ресурсов в административном районе влияют на содержание и темпы регионального развития. Таким образом, рациональное использование земли необходимо рассматривать в трёх аспектах: экономическом (т. к. использование земли осуществляется при развитии всех отраслей народного хозяйства); социальном; экологическом (при котором не должно нарушаться экологическое равновесие окружающей среды).

Оценка территории землепользования должна проводиться при тщательном учёте региональных особенностей, среди которых важнейшими являются обеспеченность различными видами природных ресурсов, их количество, структура и качество; сложившаяся экологическая ситуация и состояние природной среды.

Эколого-экономическая оценка земельных ресурсов землепользования включает учёт множества факторов, которые обуславливают пространственные различия и значимость природных ресурсов для жизни и деятельности человека.

Прежде чем приступить к эколого-экономической оценке природных ресурсов, необходимо оценить исходное состояние территорий землепользования в сложившейся экологической ситуации.

Эколого-экономическая направленность землеустройства очевидна. Для развития землепользования в настоящее время приоритет имеет эколого-ландшафтная составляющая содержания землеустройства. Первичное состояние земли можно рассматривать в виде природной субстанции и вторичное – в виде средства производства или недвижимого имущества.

Недооценка экологического содержания землеустройства продолжает оставаться весьма существенной, его назначение нельзя ограничивать рамками реализации земельной политики, принижая роль землеустройства в решении коренной задачи землепользования – повышения устойчивости ландшафта, продуктивности и плодородия земель, преодоления продовольственного дефицита.

Большие надежды связываются с совершенствованием теоретических основ землеустроительного проектирования.

Природное происхождение и состояние ландшафта, качество, разнообразие, отраслевая и видовая пригодность земли определяют способность территории выполнять функции средства производства, территориального базиса, объекта социально-экономических связей, имущества.

Наибольшую значимость при проведении ландшафтно-экологического землеустройства имеют следующие принципиальные положения.

1. Приспособление форм организации и способов использования и охраны земель к их эколого-ландшафтному и агроэкологическому разнообразию, повышение объективности землеустройства, обеспечение устойчивости и динамики систем землевладений (землепользования) и земельных отношений.

2. Организация использования и охраны земли как основы повышения экологической, производственной и иной эффективности в отраслях экономики и в конкретных предприятиях и хозяйствах, территориального развития и жизнедеятельности населения.

3. Согласование интересов товаропроизводителей, муниципальных и государственных административно-территориальных образований при организации использования и охраны земли, выборе форм собственности и хозяйствования, проектировании природоохранных мероприятий на местном и зонально-региональном уровнях.

4. Обеспечение ближайших перспективных целей организации использования и охраны земель, трудовых и материально-технических ресурсов, их экономии и расширенного воспроизводства.

5. Применение альтернативного подхода при разработке землеустроительных решений по отдельным составным частям (элементам) и проекту землеустройства в целом с определением и оценкой экологических, социальных и экономических достоинств и преимуществ.

6. Формирование эколого-ландшафтной системы территориальных единиц для проведения землеустройства, мониторинга и кадастра земель на единой научной и информационной основе.

Эколого-ландшафтное землеустройство, проведенное с учетом вышеназванных принципов, позволяет решить важные социально-экономические и природоохранные задачи.

Несколько советов для сельскохозяйственных предприятий, которые пока не имеют проекта или достаточных средств для внедрения новых эколого-ландшафтных систем земледелия:

1. Проведение контурной обработки без проекта невозможно, поэтому на полях, где ведется обработка вдоль склона, необходимо её изменить на прямолинейную – поперек склона и активизировать применение почвозащитных систем обработки почв;

2. Залужение ложбин на пашне шириной 7–15 метров по оси вдоль ложбины;

3. Запретить выпас скота по оврагам и крутым балкам, необходимо посадить 50–100 черенков клена американского и других пород у вершины для сукцессии, через 10 лет овраг сам будет зарастать;

4. Категорически запретить выжигание прошлогодней травы на балках и стерни на полях, так как после сжигания стерни теряется до 400 килограммов гумуса на гектаре;

5. Необходимо создать культурные неорошаемые пастбища на пахотных землях, примыкающих к фермам, лагерям, подворьям взамен выведенных из пастбы заовраженных пастбищ и для укрепления кормовой базы вообще;

6. Вводить в полевые севообороты поля многолетних трав;

7. Выводить из оборота деградированные участки пашни под постоянное залужение и консервацию;

8. Соблюдать научно обоснованное размещение сельскохозяйственных культур в севооборотах;

9. Применять полосное размещение сельскохозяйственных культур на склоновых землях.

Первейшей задачей современного землеустройства является поддержание статуса земли как общенародного достояния.

Конституция Российской Федерации законодательно установила, что «Земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории». Выполнить это конституционное положение возможно только при научно обоснованной организации территории, наличии достоверных, детальных и постоянно обновляющихся данных о количестве и качестве земли, направленности и темпах изменения.

В тысячелетней истории развития общества происходило непрерывное приспособление в первую очередь биологических, а затем и экономических компонентов к окружающей среде, потенциалу земли. В будущем учет условий местообитания может оказаться единственно возможной стратегией выживания населения, предотвращения экологических бедствий, сокращения темпов использования невозполнимых земельных и других природных ресурсов. Поэтому должен быть достигнут компромисс между стремлением к повышению качества жизни нынешнего поколения с сохранением среды обитания для потомков.

### Контрольные вопросы

1. Что такое экологизация агроландшафтов?
2. В каких аспектах необходимо рассматривать рациональное использование земли.
3. Когда должна проводиться оценка территории землепользования?
4. Что такое эколого-экономическая оценка?
5. К чему приводит недооценка экологического содержания землеустройства?
6. Перечислите принципиальные положения ландшафтно-экологического землеустройства?
7. Приведите рекомендации для сельскохозяйственных предприятий по внедрению новых эколого-ландшафтных систем земледелия.



## 10. ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ

**Устроить ландшафт** – значит приспособить окружающую человека среду для производства материальных благ, а также создать благоприятные условия для духовного и культурного развития личности. При этом естественная среда обитания дополняется искусственной. Активно преобразуя ее в желаемом направлении, необходимо руководствоваться законами самой природы, используя естественные силы и процессы. В наше время особо актуально рациональное сочетание производственной деятельности общества и природных процессов. При этом наращивание темпов производства материальных благ должно базироваться на воспроизводстве используемых природных ресурсов, на улучшении и расширенном воспроизводстве жизненно важных компонентов сельскохозяйственного ландшафта: почв, растительности, водных ресурсов и т.д.

Полноценное функционирование ландшафта как устойчивой экологической системы возможно лишь при его рациональном устройстве. Задача формирования ландшафта в настоящее время материализуется через землеустройство, разработку систем земледелия и комплексов мелиоративных мероприятий. Поэтому принципы организации ландшафтов органически связаны с рядом научных дисциплин. Ими необходимо руководствоваться при использовании природных ресурсов в сельском хозяйстве.

На основе обобщения данных отечественных и зарубежных научных исследований в области экологических, географических и сельскохозяйственных наук, а также наблюдений автора сформулированы следующие принципы устройства агроландшафтов.

**Принцип адекватности.** Производительная деятельность в агроландшафтах включается в функцию биосферы: она должна быть адекватной природным закономерностям окружающей среды. Естественные экологические системы, как и природные комплексы (ландшафты) в целом, характеризуются равновесием. Оно достигается мобилизацией внутренних механизмов системы, ее саморегуляцией. Вследствие этого равновесия в экосистемах прослеживается определенное постоянство продуктивности компонентов ландшафта.

Человек, вытесняя естественные экосистемы путем вовлечения их в производство и создавая экосистемы, своими прямыми и косвенными воздействиями нарушает устойчивость всей биосферы.

Интенсификация использования земель и всех компонентов ландшафта представляет собой мощный антропогенный пресс, который

большой силой давит на природную среду. Наиболее уязвимой частью ландшафта является почва. Задача заключается в том, чтобы заменить ныне действующие неустойчивые агроэкосистемы, подверженные воздействию вредных факторов, экологически устойчивыми экосистемами, имитирующими функции биосферы. Другими словами, следует стремиться к тому, чтобы производственная деятельность человека была адекватной закономерностям окружающей среды.

**Принцип совместимости.** Элементы (компоненты) территории агроландшафтов проектируются и создаются с учетом природно-антропогенной совместимости. Органически взаимосвязанные элементы территории представляют собой единую систему, согласованную со строением природных комплексов и хозяйственной деятельностью.

Всякая деятельность человека в природной среде и в рамках землепользования хозяйств (включение новых участков в хозяйственный оборот, изменение характера использования земель, создание и строительство новых элементов территории, формирование целых антропогенных комплексов) сразу же вступает в сложные взаимоотношения с природными комплексами. Организуя территорию, создавая новые или совершенствуя прежние ландшафты, человек должен стремиться к тому, чтобы они наиболее рационально, по возможности гармонично вписывались в природную среду. В дальнейшем новые и усовершенствованные агроландшафты развиваются под мощным воздействием процессов, свойственных тем природным ландшафтам, которые служат их основой и фоном. И если производственная деятельность человека в природной среде и создаваемые новые элементы территории не согласуются со строением природных комплексов и закономерностями их функционирования, то нарушается экологическое равновесие, проявляется тенденция к деградации природных ресурсов. Экологически устойчивые среды, какими являются природные ландшафты, обладают своего рода иммунитетом, своеобразным инстинктом распознавания «своего» и «чужого». несовместимый с природной средой элемент территорий играет роль внешнего раздражителя, нарушающего общую стойкость организма- природного комплекса.

В этом и заключается суть принципа природно-антропогенной совместимости. Недоучет его ведет к излишним материальным затратам при создании агроландшафтов и нередко способствует их быстрому разрушению.

Примером слабого учета природно-антропогенной совместимости при формировании ландшафтов может быть проектирование крупных прямоугольных клеток-полей на сложных формах склонов. Дело в том, что природные факторы, которые должны учитываться при разме-

щении полей на сложном рельефе, расположены не в виде квадратов или прямоугольников, а в виде горизонтально-контурных и полосных микрозон.

**Принцип соответствия фитоценоза местообитанию.** Структура агроландшафта устанавливается с учетом закона соответствия фитоценоза (растительного сообщества) своему местообитанию и правильного плодосеменного чередования сельскохозяйственных культур.

Агрономической наукой установлено, что развитие фитоценозов и их местообитаний протекает на взаимообусловленной, биологически согласованной основе и поэтому они находятся в единстве. Эти естественные законы придают жизненную устойчивость развитию каждого растительного сообщества.

Практическое применение этого принципа находит свое преломление, например, в дифференцированном размещении различных сельскохозяйственных культур и севооборотов. При установлении структуры агроландшафта важным звеном является правильное определение места возделывания тех или иных групп сельскохозяйственных культур на неоднородных по экологическим свойствам и расположению отдельных частях пахотных земель с учетом биологических особенностей этих культур, чтобы обеспечить повышение их урожайности при одновременном росте плодородия почв.

**Принцип приоритета фитомелиорации.** При формировании почвоводоохранных агроэкосистем и ландшафтов роль принадлежит фитомелиорации.

В природе как в самоуправляемой системе установилось определенное равновесие между отдельными ее компонентами, составляющими биогеоценоз, важнейшей составной частью которого является растительная экологическая система, играющая решающую роль в формировании почвенного плодородия и предотвращения вредных процессов на земле. И чтобы не нарушать эту экосистему при использовании земельных ресурсов, необходима «синхронность» деятельности человека и природных процессов. Это достигается широким применением фитомелиорации, которая наилучшим образом создает условия для выполнения важнейших законов земледелия, согласно которым плодородие и эффективность производства определяются не столько средними показателями свойств почвы, уровня агротехники, вносимых удобрений, механизации и др., сколько фактором, находящимся в минимуме. Таким дефицитным фактором, например, часто является влага, в рациональном использовании которой большую роль играет растительная мелиорация.

Фитомелиорация имеет важнейшее средостабилизирующее значение и должна занимать ведущее место в разработке почвозащитных мер и агроландшафтов. Отсюда вытекает практическая задача организации территории – установление оптимального соотношения между полем, лугом, лесом в увязке с другими компонентами.

**Принцип пространственного и видового разнообразия среды.** Искусственные агроэкологические системы создаются с учетом требования пространственного и видового разнообразия среды, способствующего их экологической устойчивости и динамическому равновесию. Чем разнороднее и сложнее структура агроландшафта, тем выше его устойчивость, способность противостоять различным важным внешним воздействиям.

Экологические системы, из которых складываются естественные ландшафты, сами создают для себя оптимальные условия среды. Устойчивость ландшафтов в целом и определяются тем, что они состоят из сложных, относительно независимых и в то же время взаимосвязанных экосистем.

Включение в сельскохозяйственный оборот тех или других земельных угодий всегда вносит значительные изменения в сельскохозяйственный ландшафт. При этом, как правило, стремятся увеличить площади обрабатываемых земельных участков. Это позволяет рациональнее использовать технические средства. На первый взгляд такой подход сам по себе верен, однако работы по расширению посевных площадей (вырубка кустарника, распашка участка естественной растительностью и т.д.) нередко приводят к отрицательным последствиям. Здесь не всегда учитывается то, что сохранение естественных компонентов ландшафта смягчает микроклимат, оставляет приют для хищных птиц, поедающих быстро размножающихся грызунов, и для птиц, питающихся насекомыми, паразитирующими на сельскохозяйственных растениях.

Аналогичная картина нередко складывается при укрупнении полей. Огромные посевные массивы одной культуры представляют собой упрощенную, обедненную и поэтому неустойчивую систему, подобных экосистемах опасность возникновения вспышки численности вредителей и болезней.

Следовательно, формирование крупных однообразных, «монотонных» сред приводит к некоторой экологической противоестественности. Поэтому надо стремиться к большому видовому разнообразию полевых агроландшафтов.

Создание устойчивых агроландшафтов – дело сложное, требующее большого времени. Но уже сейчас определенное значение в этом плане

имеют посадки лесных насаждений, дифференцированное и полосное размещение культур, создание при организации условий для ведения биологической борьбы с вредителями и т.д. Все это вносит разнообразие в природную среду, создаёт разную экологическую «мозаику», что способствует поддержанию устойчивости и динамического равновесия в агроландшафтах.

**Принцип оптимизации структуры и соотношения земельных угодий.** При устройстве агроландшафтов устанавливаются экологически и экономически обоснованные структура угодий и соотношение размеров площадей пашни, лугов, леса и вод для каждого определенного сельскохозяйственного региона, землепользования хозяйства и отдельного его массива в соответствии с местными природными условиями. Критерием правильности решения задачи является неустойчивость сформированного ландшафта (снижение отрицательного влияния засух, эродированных процессов, воспроизводство почвенного плодородия, исключение возможности заболачивания, стабильная продуктивность и т.д.).

От структуры и соотношения земельных угодий зависит ускорение и замедление физических и биологических процессов. Устройство и совершенствование агроэкологической среды, в конечном счете, заключается в создании оптимальной гетерогенной (разнородной) ее структуры, физическое проявление которой связано с установлением оптимального соотношения между полем, лугом, лесом и другими компонентами ландшафта.

При установлении структуры земельных угодий ландшафта обязательно должно обеспечиваться функционирование их в органической взаимосвязи как единой системы. В противном случае может получиться механическая, неувязанная и экологически неустойчивая совокупность разрозненных участков с разным характером использования.

**Принцип учета микрозональности природных условий.** Особенности территории (ландшафтно-гидрометеорологические, почвенные, микроклиматические и др.) должны учитываться в микрозональном аспекте – горизонтальном и вертикальном (склоновом). Одним из путей повышения продуктивности агроландшафтов при их устройстве является детальный учет микрозональности природных факторов: элементов минерального питания, влаги, температуры и др. вершины склонов и днища понижений, северные и южные склоны в одной и той же местности различают по величине радиационного баланса на 8–16 %, по температуре воздуха 3°, по количеству атмосферных осадков, включая выпадения, на 15–20 %. Эти показатели могут уменьшаться или возрастать в зависимости от физических свойств почвы. Различия

между территориальными частями одного ландшафта усугубляются перераспределением влаги – стоком, ветровым переносом снега, в результате чего разница в их микроклимате возрастает.

В пределах крупного поля в значительной степени изменяются плодородие почва, видовой состав, количество сорняков, вредителей. Подобные перепады характерны и для равнинных участков, различающихся по физикомеханическому составу почв.

Задача заключается в том, чтобы в каждом хозяйстве почвенноклиматические ресурсы использовались более дифференцированно, сельскохозяйственные культуры и севообороты размещались с учетом их экологической устойчивости, а также колебаний микроклимата и плодородия почвы в пределах полей.

Одним из перспективных приемов устройства ландшафтов является контурная организация территории, наиболее полно учитывающая природное строение территории – природную закономерность горизонтальной и вертикальной микроразнообразности расположения территориальных факторов.

**Принцип вещественно-энергетического баланса и экономичности.** При использовании земельных и других ресурсов агроландшафта необходимо учитывать их потенциальные возможности. Не следует изымать продукции больше, чем могут дать земля и другие компоненты без их ухудшения, с учетом затрат на восстановление. Агроландшафты создаются с минимально обоснованными затратами и обеспечивают эффективное использование техники.

Балансовый принцип обуславливает ограниченное изъятие из ее севооборотов хозяйственной продукции до уровней, определяемых требованиями восстановления почвенного плодородия.

Хозяйственная деятельность должна обеспечивать простое, и затем расширенное воспроизводство отдельных компонентов природной среды.

Зада заключается в том, чтобы с минимумом затрат восстановить или построить экологически устойчивый агроландшафт, обеспечивающий выполнение народохозяйственных планов по производству сельскохозяйственной продукции.

Устройство устойчивых агроландшафтов обеспечит стабильность агроэкосистем, постоянное повышение продуктивности земледелия, равновесие в природной среде.

## 10.1. Территориальное устройство пахотных земель в агроландшафте

Существует довольно четкая приуроченность массивов пашни к категориям рельефа. Главные геоморфологические факторы, ограничивающие распределение пахотных земель, – уклоны поверхности, определяющие развитие почвенной эрозии, условия стока поверхностных вод, а также тип водного питания территории. Несмотря на то, что агротехника возделывания некоторых культур позволила использовать довольно крутые склоны (до 15...20°), все же основные массивы пахотных земель размещаются на типично равнинных формах рельефа.

В нашей стране условия рельефа, климата, а, следовательно, и почвенные позволяют использовать для земледелия значительно большую территорию, чем та, которая используется в сельскохозяйственном производстве.

Однако необходимо учесть, что расширение площади пашни возможно либо путем орошения пустынных или полупустынных земель, либо за счет осушения влажных лесных земель. В первом случае площадь земель неорошаемого земледелия не увеличится. Вопрос же о трансформации лесных земель в пашню может быть решен лишь после определения экономической и экологической целесообразности. Таким образом, исследования по оценке ресурсов неорошаемого земледелия следует ориентировать не столько на изыскание новых площадей для освоения, сколько на исследование возможности более интенсивного использования потенциально уже освоенных земель и принимать во внимание факторы, способствующие интенсивности их использования.

При распашке происходят следующие основные антропогенные изменения ландшафтов: изменения растительного и животного мира, биологического круговорота, почв, образование культурных почв, усиление эрозии и дефляции почв, увеличение твердого стока и изменение химического состава поверхностных вод, изменение водного баланса и микроклимата.

Агроландшафты, включая территории населенных пунктов и ферм занимают около 37 % суши, из них 12 % – это земельные площади и 25 % пастбища. Наибольшие площади агроландшафта занимают в умеренном поясе 26 %, несколько меньше в субэкваториальном и субтропическом 17–18 %.

Главное назначение агроландшафта – производство максимально возможной для данных климатических условий сельскохозяйственной продукции. Но увеличение продуктивности агроландшафтов за счет химизации ведет к загрязнению среды, нередко превышающему допу-

стимые экологические нормы. Увеличение площади распаханых территорий за счет склонов приводит к усилению процессов почвенной эрозии. Это определяет необходимость реализации мер по оптимизации (в первую очередь биогеохимической) агроландшафтов.

Полевой тип. При создании и функционировании этого типа антропогенного ландшафта основные виды антропогенного воздействия включают:

- распашку почвенного слоя и уничтожение естественной растительности,
- внесение удобрений,
- дополнительный полив, постоянное орошение или осушение,
- выращивание агрофитоценозов, состоящих из ограниченного числа видов с ежегодным изъятием из них большей части биомассы.

Воздействие человека приводит к изменению многих компонентов первичного ландшафта. Почти полностью уничтожается естественный растительный покров. Изменяются почвы и создаются специфические пахотные почвы с недифференцированным профилем. Так, при распахивании почвы разрыхляются, улучшается их водный режим, что приводит к усилению биологической активности – резко увеличивается численность микроорганизмов, усиливаются процессы нитрификации, минерализации органического вещества и гумуса. Вместе с тем использование тяжелой техники вызывает уплотнение почв, снижение ее водопроницаемости и усиление почвенной эрозии: водной – при воздействии талых и дождевых вод и ветровой – при воздействии ветра. В агроландшафтах скорость эрозии в сотни и тысячи раз больше, чем в естественных ландшафтах. В настоящее время она привела к существенному ухудшению земельного фонда почти половины мировой пашни. В лесной, лесостепной зонах, а также во влажных саваннах преобладает водная эрозия, в сухих саваннах, степях и полупустынях – ветровая.

Ландшафтно-геохимическим следствием антропогенной эрозии почв является интенсификация механической и физико-химической миграции элементов. Из эродируемых автономных и трансэлювиальных ландшафтов выносятся минеральные соединения (до десятков тонн с гектара в год), гумус, содержащие элементы питания растений микроэлементы. Часть этих веществ накапливается за пределами пашни, часть выносится в подчиненные ландшафты и местные водоемы, вызывая их обмеление и загрязнение.

С пахотой связано также загрязнение почв железом и другими металлами, органическими соединениями (нефть, мазут).



Существование полевых ландшафтов возможно лишь при постоянном вмешательстве человека (ежегодном воссоздании полевого ландшафта) ибо через 1-3 года после прекращения распашки начинается восстановление естественных фитоценозов. Через несколько десятков лет проявится дифференциация почвенного профиля, типичная для данной зоны и будет происходить постепенная смена геохимических характеристик почв в сторону зональных.

Эффективное использование природных ресурсов в агрохозяйственных целях требует более дифференцированного подхода к размещению и способам ведения сельскохозяйственного производства, которые бы вписывались в природно-ландшафтные условия. В основу такого подхода нами положено не только освоение отдельных компонентов природно-ресурсного потенциала, но и сельскохозяйственные требования к среде, которые являются основополагающими при решении комплекса вопросов рационального и эффективного природопользования и входят в агроэкологическую систему хозяйствования.

Функционирование и продуктивность природно-антропогенных ландшафтов зависит от того, насколько производственно-хозяйственные и технологические требования вписываются в природные условия, дополняя или противореча друг другу

При организации территории на склонах уклоном более 5° особое внимание следует уделять взаимообусловленному размещению границ рабочих участков и насаждений с лесными защитными полосами и гидротехническими сооружениями, полосами залужения, которые обозначаются и закрепляются в натуре.

Одним из наиболее важных элементов устройства территории, наполняющих структуру агроландшафтов, являются лесные полосы. Они являются неотъемлемой частью комплекса мер по защите почвенного покрова от разрушительного воздействия воды и ветра. Лесополосы экологически и эстетически радикально воздействуют на окружающий ландшафт, а также способствуют предотвращению эрозионных геоморфологических процессов. По назначению они подразделяются на ветроломные, стокорегулирующие, прибалочные, приводомные и санитарно-гигиенические. Ширина лесных полос колеблется от 3 до 20 м в зависимости от лесорастительных условий, конструкций и их назначения.

На структуру агроландшафта наряду с созданием сети защитных лесополос оказывает влияние облесение малопродуктивных, а также разрушенных оползнями и оврагами земель. Насаждения на таких землях образуют отдельные участки со своими природными биоценозами.

В устройстве агроландшафта важное место занимает полевая дорожная сеть, построенная с обратным уклоном, которая наряду с основным назначением должна выполнять функции гидротехнических водосбросных сооружений.

Закономерности территориального расчленения агроландшафта, характер взаимосвязей и взаимного расположения его морфологических частей, экологическое состояние массивов (участков) пахотных земель, процессы деградации и загрязнения почвы, выявленные при агроландшафтном и агроэкологическом зонировании территории, определяют выделение агроэкологически однородных участков, из которых формируются массивы сельскохозяйственных угодий. При этом сохраняется тенденция сокращения площади пашни за счет увеличения доли средостабилизирующих угодий. Трансформация земель обосновывается учетом их деления на классы агроэкологической пригодности.

#### Контрольные вопросы

1. Опишите принципы устройств агроландшафта.
2. Назовите основные виды антропогенного воздействия.
3. Каковы особенности антропогенной эрозии почв?
4. В чем заключается главное назначение агроландшафта?
5. Каковы основные антропогенные изменения ландшафтов?

## 11. ПАСПОРТ ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОГО АГРОЛАНДШАФТА. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Земля является основным средством производства в сельском хозяйстве. От того, насколько рационально она используется, зависит количество произведенной сельскохозяйственной продукции. Чтобы получить высокие урожаи, необходимо проводить мероприятия относительно улучшения использования сельскохозяйственных угодий и повышения их урожайности.

В каждом хозяйстве использование земли должно быть эффективным. Для этого необходимо проводить глубокий анализ использования земли. Задачей такого анализа является изучение структуры земельных угодий в хозяйстве и выявление возможностей для их дальнейшего расширения и улучшения, оценки выполнения плана проведения работ с улучшением земли и повышением эффективности осуществленных мероприятий, изучение и оценка показателей использования земельных угодий в хозяйстве.

По данным годового отчета можно обозначить структуру земельных угодий, то есть соотношение отдельных видов земель в общей площади хозяйства.

Для углубленного анализа структуры земельных угодий используют такие показатели:

1. Соотношение площадей природных кормовых угодий и пашни;
2. Уровень вспашки сельскохозяйственных угодий, который показывает, какую часть составляет вспаханная земля в общей площади сельскохозяйственных угодий;
3. Часть посевных площадей от площади вспаханной земли в обработку;
4. Часть площади многолетних насаждений в площади сельскохозяйственных угодий, изменение которой сопоставлено с прошедшими годами и отображает трансформацию вспаханной земли и других сельскохозяйственных угодий под сады, виноградники и другие многолетние насаждения;
5. Часть орошаемых и осушенных земель от площади земель и сельскохозяйственных угодий.

Мероприятия для улучшения земельных угодий можно разделить на три группы:

1. Расширение площади сельскохозяйственного назначения;
2. Улучшение структуры сельскохозяйственных земель, трансформация низкопродуктивных угодий в высокопродуктивные;
3. Создание условий для наиболее интенсивного использования сельскохозяйственных земель без изменений их структуры.

Система земледелия – комплекс взаимосвязанных агротехнических мелиоративных и организационных мероприятий, направленных на эффективное использование земли, сохранение и повышение плодородия почвы, получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур (система земледелия включает следующие системы: севооборотов, обработки почвы, удобрений, защиты растений и др.).

Основные виды систем земледелия:

- адаптивно-ландшафтная система;
- зернопаровая система;
- пропашная система;
- травопольная система;
- плодосеменная система;
- почвозащитная система.

*Пути повышения экономической эффективности использования земли.*

Главная роль в повышении эффективности использования земли принадлежит государству, которое должно, во-первых, разрабатывать и осуществлять целевые программы по сохранению размеров и состояния земельных угодий, создающих основу для расширенного воспроизводства и интенсификации сельского хозяйства, реализации преимуществ новых отношений собственности и механизма хозяйствования.

Мероприятия, способствующие более полному и эффективному использованию главного средства производства в сельском хозяйстве, можно объединить в следующие группы.

1. Включение в производственное использование каждого гектара закрепленной за хозяйством земли; нельзя допускать, чтобы земля выпадала из сельскохозяйственного оборота.

2. Повышение экономического плодородия почв. Это прежде всего орошение и осушение, химическая мелиорация, применение удобрений, освоение севооборотов, поверхностное и коренное улучшение лугов и пастбищ. Применение органических и минеральных удобрений, а

также других средств химизации земледелия характеризуется высокой экономической эффективностью. Они являются средством воспроизводства гумуса как важнейшего фактора плодородности земли.

Правильное применение органических и минеральных удобрений в научно обоснованных пропорциях и оптимальные сроки обеспечивает не только повышение урожайности сельскохозяйственных культур, но и способствует устойчивости их к неблагоприятным условиям, улучшению качества продукции.

3. Сохранение плодородия и охрана почв: полезащитная мелиорация, почвозащитные технологии и севообороты, система мер по борьбе с водной и ветровой эрозией.

Важным направлением в работе по защите почв от эрозии является установление оптимального соотношения между пашней, естественными кормовыми угодьями, лесом и водной поверхностью. Такая работа должна проводиться на основе противоэрозионной контурно-мелиоративной организации территории и должна быть направлена на формирование эрозионно-устойчивого и экологически сбалансированного агроландшафта, составными звеньями которого должно стать облесение неиспользуемых в сельском хозяйстве малопродуктивных земель, залужение сильно и среднеэродированных крутосклонов, прибрежных полос рек и днищ балок, внедрение почвозащитной системы земледелия на основе минимализации обработки почвы и компенсации потерь питательных веществ почвы на урожай.

В комплексе мероприятий по защите от эрозии и дефляции важным является создание защитных лесных насаждений.

Надо отметить, что процессы реформирования сельскохозяйственных предприятий и переход к эффективно хозяйствующим субъектам по использованию земель осуществляется медленно. Учитывая все эти изменения в использовании земель, возникает необходимость проведения комплекса работ по землеустроительному обеспечению, сплошному почвенному обследованию, ведению государственного земельного кадастра, регулированию оборота земель сельскохозяйственного назначения, усилению контроля за использованием и охраной земель и совершенствованию государственного управления земельными ресурсами.

4. Рациональное использование экономического плодородия почв: применение высокопродуктивных сортов, улучшение семеноводства, совершенствование схем размещения растений, соблюдение оптимальных сроков проведения сельскохозяйственных работ и выполнение их

с высоким качеством, борьба с болезнями растений, вредителями и сорняками. Мероприятия этой группы непосредственно не влияют на агрохимические свойства почв, но способствуют лучшему использованию растениями их питательных веществ.

5. Организационно-экономические мероприятия: совершенствование структуры посевных площадей с учетом конъюнктуры рынка, углубление специализации, применение прогрессивных форм организации и оплаты труда, совершенствование форм хозяйствования и др.

В результате вышеперечисленных мероприятий составляется паспорт агроландшафта (прил. 1) и проводится систематизация территориально-экологической оптимизации земельных угодий в агроландшафте (прил. 2).

Природно-ресурсный потенциал землепользования оказывает влияние на его рыночную специализацию и место в территориальном разделении труда, поэтому размещение и характер использования земельных ресурсов в административном районе влияют на содержание и темпы регионального развития. Таким образом, рациональное использование земли необходимо рассматривать в трёх аспектах: экономическом (т.к. использование земли осуществляется при развитии всех отраслей народного хозяйства); социальном; экологическом (при котором не должно нарушаться экологическое равновесие окружающей среды).

Оценка территории землепользования должна проводиться при тщательном учёте региональных особенностей, среди которых важнейшими является обеспеченность различными видами природных ресурсов, их количество, структура и качество; сложившаяся экологическая ситуация и состояние природной среды.

Эколого-экономическая оценка земельных ресурсов землепользования включает учёт множества факторов, которые обуславливают пространственные различия и значимость природных ресурсов для жизни и деятельности человека.

Прежде чем приступить к эколого-экономической оценке природных ресурсов, необходимо оценить исходное состояние территорий землепользования в сложившейся экологической ситуации.

Эколого-экономическая направленность землеустройства очевидна. Для развития землепользования в настоящее время приоритет имеет эколого-ландшафтная составляющая содержания землеустройства. Первичное состояние земли можно рассматривать в виде

природной субстанции и вторичное – в виде средства производства или недвижимого имущества.

Недооценка экологического содержания землеустройства продолжает оставаться весьма существенной, его назначение нельзя ограничивать рамками реализации земельной политики, принижая роль землеустройства в решении коренной задачи землепользования – повышения устойчивости ландшафта, продуктивности и плодородия земель, преодоления продовольственного дефицита.

Большие надежды связываются с совершенствованием теоретических основ землеустроительного проектирования.

Природное происхождение и состояние ландшафта, качество, разнообразие, отраслевая и видовая пригодность земли определяют способность территории выполнять функции средства производства, территориального базиса, объекта социально-экономических связей, имущества.

#### Контрольные вопросы

1. К чему сводится анализ структуры земельных угодий?
2. Назовите мероприятия по улучшению земельных угодий.
3. Дайте определение понятию система земледелия.
4. Назовите основные виды системы земледелий.
5. Что играет главную роль в эффективности использования земли?
6. На что оказывает влияние природно-ресурсный потенциал?
7. Что включает в себя эколого-экономическая оценка земельных ресурсов?

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В аграрном секторе главным средством производства, материальной основой служит земля – часть живой природы, всеобщее народное достояние. От того, как будут использоваться и охраняться земельные ресурсы, во многом зависит благосостояние общества.

Организация рационального использования земли – понятие широкое и многогранное. Однако из всего комплекса мероприятий по решению данной проблемы приходится выбирать наиболее приемлемые и реальные для практического осуществления в настоящее время.

Земля является первой предпосылкой и естественной основой общественного производства и непременным условием существования человеческого общества.

Экономическая эффективность использования земли в сельском хозяйстве определяется системой показателей. В их числе урожайность основных сельскохозяйственных культур и себестоимость единицы продукции. Однако с помощью только указанных показателей нельзя сделать обобщенную оценку экономической эффективности использования земли. Для этого применяют стоимостные показатели; валовая продукция земледелия, валовой доход, чистый доход в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий, а также выход валовой продукции на единицу производственных затрат. И даже на основании приведенных данных было бы неточно дать окончательное заключение о сравнительной экономической эффективности использования земли. На современном этапе в условиях интенсивного ведения земледелия возникают новые своеобразные проблемы в использовании земли, среди них особенно тревожным фактором стало снижение содержания гумуса в почве – основы ее плодородия. Опыт мирового земледелия также подтверждает, что одним из показателей оценки различных систем земледелия является уровень содержания гумуса в почве. Почвы с высоким содержанием гумуса имеют более благоприятные водно-физические и другие свойства. Они менее восприимчивы к побочным действиям ядохимикатов, на них более эффективно используются минеральные удобрения. В связи с этим высок уровень содержания гумуса в почве – одного из важнейших показателей рационального использования земли, воспроизводства почвенного плодородия.

В качестве других дополнительных показателей при сопоставлении уровня использования земли применяют удельный вес сельскохозяй-



ственных угодий в общей земельной площади, пашни в составе сельскохозяйственных угодий, посевов – в площади пашни. Рост удельного веса сельскохозяйственных угодий, пашни, посевов в общей земельной площади имеет важное значение в использовании земли, свидетельствует о прогрессе земледелия.

Система земледелия должна быть направлена на повышение эффективности использования земли, постоянный рост ее плодородия и включает следующие основные элементы: введение и освоение севооборотов, приемы борьбы с эрозией почв и их рациональную обработку, а также системы машин и удобрений, известкование почв, орошение и осушение, семеноводство, окультуривание естественных сенокосов и пастбищ, борьбу с сорняками, вредителями и болезнями растений, а так же организационно-экономические и социальные мероприятия. Только научно обоснованный учет всех составных элементов системы земледелия может обеспечить рост почвенного плодородия, урожайности всех сельскохозяйственных культур и повышение устойчивости производства.

Относительно ландшафтной организации, проведенной в рассматриваемом хозяйстве, можно сделать следующие выводы:

1. Агрорландшафт из состояния резко дестабилизирующего ( $K_{1(2009)}=0,17$ ) перешел в состояние слабо дестабилизирующего ( $K_{1(2019)}=0,84$ ). Это произошло за счет:

- увеличения площади стабилизирующих угодий (сенокос, лесные полосы, облесение и т. п.);
- введения почвозащитного севооборота;
- выделения участков под сплошное залужение;
- залужение ярко выраженных ложбин на пашне;
- уменьшение площади пашни под полевым севооборотом, оказывающим отрицательное влияние на состояние почвы.

2. Отношение стабилизирующих угодий к площади массива увеличилось более чем в 3 раза.

3. Уменьшилась площадь деградируемых почв.

4. Созданы условия для существования диких животных (кормовые поля, различного рода заказники), что в наши дня нельзя назвать малозначащим фактором.

5. Был составлен севооборот, благодаря которому планируется увеличение валовой продукции за счет правильного размещения полей и небольших размеров рабочих участков, входящих в них.

## ГЛОССАРИЙ

**Агрolandшафт** – антропогенный ландшафт, естественная растительность которого на подавляющей части территории заменена агроценозами; пейзаж сельской местности.

**Агрлесомелиоративные мероприятия** – это мероприятия, направленные на достижение поставленной цели, решение задач, осуществляются по направлению полезащитное лесоразведение и противоэрозионное лесоразведение.

**Агроценоз** – созданное с целью получения сельскохозяйственной продукции и регулярно поддерживаемое человеком биотическое сообщество, обладающее малой экологической надежностью, но высокой урожайностью (продуктивностью) одного или нескольких избранных видов (сортов, пород) растений или животных.

**Ажурные лесные полосы** – это сложные 2–3-ярусные насаждения с подлеском, которые в облиственном состоянии в пределах всего вертикального профиля имеют равномерно расположенные просветы.

**Водоем** – постоянное или временное скопление стоячей или со сниженным стоком воды в естественных или искусственных впадинах.

**Гидротехнические сооружения** – искусственная структура (постройка) промышленного, гражданского, военного или др. назначения, установленная (построенная) на искусственном или естественном водном объекте, либо в непосредственной близости от него, либо сама по себе являющаяся искусственным водным объектом.

**Заповедники** – это участки земли с характерными природными ландшафтами и местами обитания редких и ценных животных, изъятые из какого-либо хозяйственного использования.

**Искусственное плодородие** – результат воздействия человека на почву с помощью обработки, внесения минеральных и органических удобрений и других мероприятий.

**Кормовые поля для дикой фауны** – это участки ландшафта, выделенные для дикой фауны, которые должны находиться вблизи существующих лесов, но вдали от населенных пунктов, дорог и непосредственной человеческой деятельности.

**Конструкция лесных полос** (от лат. constructio – построение, составление) – строение продольного профиля лесных полос, определяющее степень и характер их ветропроницаемости.

**Ландшафт** (от нем. *Landschaft* – вид местности, от *Land* – земля и *schaft* – суффикс, выражающий взаимосвязь, взаимозависимость) – конкретный индивидуальный природно-территориальный комплекс, неповторимый комплекс, имеющий географическое название и точное положение на карте.

**Лесистость** – степень облесённости территории. Определяется отношением покрытой лесом площади к общей площади страны, района, лесхоза и т.д.; выражается в процентах.

**Лесные полосы** – искусственно создаваемые лесные насаждения, протягивающиеся в виде рядов деревьев и кустарника. Существуют лесополосы полезащитные, водорегулирующие, приовражные и прибалочные, а также размещаемые вдоль оросительных и сбросных каналов, прудов, рек и т. д.

**Макроложбины** – представляют собой углубления с выраженным дном. Глубина более 1,5 м, крутизна склонов ложбин до 5°. Труднопроходимы для сельскохозяйственных агрегатов в поперечном направлении.

**Микроложбины** – представляют собой слабовыраженные углубления, как правило, продольного направления, мягко сливающиеся с прилегающими склонами, глубина до 1-1,5 м, дно неярко выражено. Крутизна склонов ложбин до 3°. Проходимы для сельскохозяйственных агрегатов в любом направлении.

**Озеро** – природный водоем, заполненный в пределах озерной чаши (озерного ложа) водой и не имеющий непосредственного соединения с морем (океаном).

**Облесение пашни** – это показатель степени защищенности главного достояния – пашни, защитными насаждениями. Она устанавливается отношениями площади полезащитных насаждений к общей площади пашни.

**Полосы непродуваемой (плотной) конструкции** – это сложные многоярусные насаждения с подлеском, которые в облиственном состоянии в пределах всего вертикального профиля (сверху донизу) не имеют просветов.

**Поле севооборота** – равные по площади участки пашни, на которые она разбивается согласно схеме при нарезке севооборота. Поля севооборота должны отличаться друг от друга по размеру не более чем на 3–5 %, чтобы при перемещении культур по полям величина урожая оставалась неизменной.

**Природная ландшафтная подсистема** – это территориальная система, состоящая из взаимосвязанных природных компонентов и комплексов более низкого таксономического ранга и формирующаяся под влиянием природных процессов. Функционирование данной подсистемы обусловлено многочисленными связями, существующими как внутри нее, так и с производственной подсистемой.

**Производственная и природная подсистемы** – важнейшие структурные составляющие агроландшафта, обладающие определенной взаимосвязью и выполняющие единую функцию – производство сельскохозяйственной продукции.

**Противоэрозионная функция** – защита земель от эрозии путем залужения и создания лесных насаждений в оврагах, балках, на берегах рек, песках и других территориях;

**Пруд** – искусственный водоем для хранения воды с целью водоснабжения, разведения рыбы (прудовое рыбное хозяйство) и водоплавающей птицы, а также для санитарных и спортивных потребностей.

**Реакклиматизация** – это система мер по восстановлению животных, уничтоженных в том или ином регионе. Благодаря акклиматизации удается шире и полнее использовать биоресурсы многих природных комплексов.

**Севооборот** – это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур на полях и во времени, способствующее восстановлению и повышению плодородия почвы; важнейшая часть системы земледелия.

**Сельскохозяйственная лесистость** – это обобщенный показатель, указывающий на соотношение имеющейся всей древесно-кустарниковой растительности на землях сельхозобразований и площади сельхозугодий.

**Современная энтомология** (от греч. entoma – насекомые) – комплексная наука, изучающая строение и жизнедеятельность насекомых, их индивидуальное и историческое развитие, многообразие форм, распределение на Земле во времени и пространстве, взаимоотношения со средой и т. п.

**Тип агроландшафта** – это, прежде всего, потенциал определенных видов использования территории: ее пахотно-сенокосно-пастбищеспособность, пригодность для разведения определенных культур

(пшеницы, риса, и т.д.), потенциал их урожайности, увеличения плодородия под влиянием осушки, от внесения каких-то удобрений и т.п.

**Устроить ландшафт** – значит приспособить окружающую человека среду для производства материальных благ, создать благоприятные условия для духовного и культурного развития личности.

**Фацця** – первичный функциональный элемент ландшафта и основной объект стационарных ландшафтных исследований.

**Фитоценоз** – более или менее устойчивое, обычно исторически сложившееся сообщество, составленное растительными организмами одного или многих поколений и образовавшее собственную внутреннюю среду (фитопланктон, климат, измененный растительным сообществом, обмен веществами и т. п.).

**Экономическое (эффективное) плодородие** – это результат совместного действия естественного и искусственного плодородия.

**Экологическая лесистость** – это отношение общей площади лесных и нелесных земель, находящихся в распоряжении собственников, вплоть до садов индивидуального пользования и зеленых насаждений улиц городов и поселков, к общей площади объекта оценки.

**Экотон** – переходная полоса между физиономически отличимыми сообществами (например, опушка леса).

**Энтомология** – раздел зоологии, изучающий насекомых.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акимова, Т.А. Экология [Текст]: учебник для вузов / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин – М.: ЮНИТИ, 1998. – 455 с.
2. Баздырев, Г.И. Земледелие [Текст]: учебник для студ. вузов по агроном. спец. / Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин; под ред. А.И. Пупониной. – М.: Колос, 2000. – 552 с.
3. Гераськин, М.М. Современный подход и принципы агроландшафтного землеустройства сельскохозяйственных предприятий [Текст] / М.М. Гераськин // Географические исследования территориальных систем природной среды и общества. – Саранск, 2003. – 133 с.
4. Государственный (Национальный) доклад «О состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2010 году».
5. Исаченко, Л.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование: [Текст]: учебник /Л.Г. Исаченко. – М.: Высш. шк., 1991. – 366 с.
6. Казаков, Л.К. Ландшафтоведение (природные и природно-антропогенные ландшафты) [Текст]: учеб. пособие /Л.К. Казаков. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2004. – 264 с.
7. Кирюхин, В.Д. Противоэрозионная организация территории [Текст] / В.Д. Кирюхин. – М.: Колос, 1973. – 160 с.
8. Кирюшин, В.И. Методика разработки адаптивно ландшафтных систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур [Текст] / В.И. Кирюшин. – М., 1995. – 79 с.
9. Кирюшин, В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика [Текст] / В. М. Кирюшин – М.: МСХА, 2000. – 473 с.
10. Кузнецов, К.А. Повышение плодородия почв. [Текст] / К.А. Кузнецов. – Пенза: Приволжское книжное изд-во Пензенское отделение, 1976. – 192 с.
11. Кульпина, Э.С. Человек и природа: «вызов» и «ответ» [Текст] / Э.С. Кульпина. – М.: ИАЦ – Энергия, 2008. – 336 с.
12. Крашенинников, Г.Ф. Учение о фациях [Текст] / Г.Ф. Крашенинников. – М. «Высшая школа», 1971. 2. Справочник по литологии. – М. «Недра», 1983.
13. Ландшафтное земледелие регион [Текст]: прогр. для с.-х. вузов по агроном. спец. / сост. О.Г. Котлярова. – М.: Изд-во МСХА, 1998. – 16 с.
14. Леса России 2002 г. [Текст]. – М.: ВНИИЛМ, 2002. – 48 с.
15. Лозовой, А.Д. Лесистость и ее оптимальность для условий Центрального Черноземья [Текст] / А.Д. Лозовой // Динамика леси-

стости в малолесных районах Европейской части России. Проблемы и перспективы: межвузовский сборник. – Воронеж, 2003. – С. 9-12.

16. Лопырев, М.И. Основы агроландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / М.И. Лопырев. – Воронеж: Изд-во ВУ, 1995. – 183 с.

17. Лопырев, М.И. Почвозащитная организация территории склонов [Текст]: метод. рекомендации и указ. для противоэрозионного проектирования / М.И. Лопырев, В.Д. Постолов. – Воронеж, 1986. – 45 с.

18. Молчанов, А.А. Научные основы ведения хозяйства в дубравах лесостепи [Текст] / А.А. Молчанов. – М., 1964. – 225 с.

19. Милащенко, Н.З. Устойчивое развитие агроландшафтов [Текст] / Н.З. Милащенко, О.А. Соколов, Т. Брайсон, В.А. Черников. – Пушкино: [б.и.], 2000. – Т.1. – 315 с.

20. Михин, В.И. Особенности лесомелиоративных комплексов в условиях Центрального Черноземья [Текст] / В.И. Михин, Е.А. Михина // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. техн. науки. – 2006. – Прил. №4. – С. 77-79.

21. Михина, Е.А. Теория и практика лесомелиорации в защитных лесных полосах [Текст] / Е.А. Михина, Я.В. Панков // Изв. вузов. Лесной журнал. – 2008. – № 6. – С. 110-114.

22. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г.Росс, Ч. Росс, Д. Росс. – М.: Мир, 1985. – 572 с.

23. Толковый словарь русского языка Ушакова [Текст].

24. Тыщенко, В.П. Основы физиологии насекомых [Текст] / В.П. Тыщенко. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. – Т. 1. – 363 с.; 1977. – Т.2. – 302 с.

25. Уразев, Н.А. Сельскохозяйственная экология [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов по агр. и ответ. спец./ Н.А. Уразаев, А.А. Вакулин, А.В. Никитин; под ред. Н.А. Уразаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2000. – 304 с.

26. Чурсин, А.И. Ландшафтная организация территории лесостепной зоны Среднего Поволжья [Текст]: моногр. / А.И.Чурсин – Пенза: ПГУАС, 2008. – 136 с.

27. Щеголев, В.Н. Сельскохозяйственная энтомология [Текст] / В.Н. Щеголев. – М., 1980. – 450 с

28. <http://www.ecoethics.ru/old/b55/66.html>

29. [entomology.ru](http://entomology.ru) – сайт об энтомологии

30. [www.priroda.ru](http://www.priroda.ru)

31. [www.rosleshoz.gov.ru](http://www.rosleshoz.gov.ru)

32. <http://ej.kubagro.ru2006/01/15/>

33. [http://slovari.yandex.ru/dict/gl\\_natural/Ле/5?q](http://slovari.yandex.ru/dict/gl_natural/Ле/5?q)

34. <http://www.construction-technology.ru/landiz/3/3.php>

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

### Паспорт агроландшафта (агроэкосистемы) (Лопырев М.И.)

№ п/п	Показатели	Един. измер.	2009 г.	2019 г.
1	Общая площадь агроландшафта	га	1148,07	1148,07
<b>I. Земельные угодья</b>				
2	Пашня	га	983,87	614,62
3	Сенокосы	га		113,02
4	Пастбища естественные	га	165,20	135,65
5	Залужение пашни и культурные пастбища на пахотных землях	га	-	3,24
6	Овраги	га	-	-
<b>II. Использование пашни в севооборотах</b>				
7	в пропашном (свекловичном)	га	-	-
8	в полевом (без чистого пара и свеклы)	га	983,87	614,62
9	в почвозащитном +УПЗ	га	-	140,73
10	Количество рабочих участков	шт.	-	21
11	Количество экологически однородных участков (агрофаций)	шт.	-	-
12	Средний размер агрофаций	га	-	-
<b>III. Лесные угодья</b>				
13	Лесные полосы полевозащитные	га	-	35,48
14	Лесные полосы прибалочные	га	-	-
15	Лесные насаждения вокруг прудов	га	-	1,46
16	Облесение сплошное балок и оврагов	га	-	-
<b>IV. Гидротехнические мероприятия</b>				
17	Пруды	шт.	-	1
18	Земляные валы против оврагов	шт.	-	-
<b>V. Экологическая оценка (показатели)</b>				
19	Распаханность территории	%	85,7	53,5
20	Лесистость территории	%	-	7,9
21	Облесенность пашни	%	-	3,1
22	Залуженная пашня, многолетние травы, пастбища на пашне, экотоны, залуженные ложбины	%	14,4	34,2
23	Кормовые поля для дикой фауны	га	-	23,86
24	Соотношение угодий: стабилизирующих к дестабилизирующим	А:Б	0,17	0,84
<b>VI. Посевные площади и урожайность</b>				
25	Посевные площади	га	983,87	614,62



Приложение 2

Территориально-экологическая оптимизация земельных угодий  
в агроландшафте (Лопырев М.И.)

№ п/п	Угодья	Ед. изм.	2010 г.		2020 г.	
			га	%	га	%
1	2	3	4	5	6	7
1	Леса (ГЛФ)	га	-	-	-	-
2	Кустарники	га	-	-	-	-
3	Лесные полосы на пашне	га	-	-	35,48	3,1
4	Кустарниковые кулисы на пашне	га	-	-	1,85	0,2
5	Лесополосы прибалочные, приовражные, вокруг прудов, илофилтры	га	-	-	1,46	0,1
6	Сплошные лесонасаждения	га	-	-	-	-
7	Лесная растительность-сукцессия, в т.ч. – в оврагах; – на склонах балок; – на залуженной пашне	га	-	-	-	-
8	Лесные насаждения автодорог	га	-	-	-	-
9	Лесные насаждения ЮВЖД	га	-	-	-	-
10	Отдельно стоящие деревья, всего	шт. шт./100 га	-	-	-	-
11	Отдельно стоящие кусты, всего	шт. шт./100 га	-	-	-	-
12	Сады общественные, индивидуальные, скверы, парки, уличные насаждения и т.п.	га	-	-	-	-
	<b>Итого (1...12)</b>	<b>га</b>	-	-	38,97	3,4
13	Сенокосы	га	-	-	113,02	9,8
14	Пастбища	га	165,20	14,30	135,65	11,8
15	Законсервированная и залуженная пашня	га	-	-	70,0	6,1
16	Залуженные ложбины на пашне	га	-	-	3,24	0,3
17	Луговые полосы на опушках лесных полос на пашне (эктоны)	га	-	-	-	-
18	Островные луговые (кустарниковые) участки на пашне для фауны	га	-	-	-	-
19	Болота в поймах рек и балок	га	-	-	-	-
20	Болота-блюдца на пашне (мочары)	га	-	-	70,73	6,2
21	Многолетние травы в севооборотах	га	-	-	-	-
	<b>Итого (13...21)</b>	<b>га</b>	165,20	14,30	392,64	34,2

## Окончание прил. 3

1	2	3	4	5	6	7
22	Реки	га	-	-	-	-
23	Ручьи	га	-	-	-	-
24	Пруды	га	-	-	3,23	3,23
25	Прудки на вершинах оврагов и балок (противоэрозионные и общеэкологические)	шт. га	-	-	-	-
26	Прудки водозадерживающих земляных валов	шт. га	-	-	-	-
27	Водозадерживающие земляные валы у вершин оврагов	шт. га	-	-	-	-
28	Валы-канавы при лесных полосах на ложбинах	шт.	-	-	-	-
	<b>Итого (22...28)</b>	га	-	-	3,23	3,23
29	Заказники энтомологические	шт га	-	-	42,78	3,8
30	Заказники диких животных и птиц	шт га	-	-	22,18	1,9
31	Кормовые поля для диких животных и птиц	шт га	-	-	23,86	2,1
32	Защитные полосы рек и водоемов	га	-	-	1,46	0,1
	<b>Итого (29...32)</b>	га	-	-	90,28	2,8
	<b>Всего: (1...32)</b>	га	165,20	14,3	525,12	45,8
33	Пашня (без площади многолетних трав)	га	983,87	-	614,62	53,5
34	Застроенные территории	га	-	-	-	-
35	Дороги	га	-	-	8,51	0,7
36	Овраги, оползни	га	-	-	-	-
37	Другие земли, не покрытые постоянной растительностью и водой	га	-	-	-	-
	<b>Итого (33...37)</b>	га	983,87	85,7	625,19	54,2
	<b>Площадь в границах ландшафта (1...37)</b>	га	1148,07	100	1148,07	100

$$1 = K_1(2009) = \frac{A}{B} = \frac{165,20}{983,87} = 0,17 \quad K_1(2019) = \frac{A}{B} = \frac{525,34}{625,19} = 0,84$$

$$1 = K_2(2009) = \frac{A}{A+B} = \frac{165,20}{1148,07} = 0,14 \quad K_2(2019) = \frac{A}{A+B} = \frac{525,34}{1148,07} = 0,46$$

Здесь  $K_1$  – отношение стабилизирующих угодий (А) к дестабилизирующим (Б);

$K_2$  – отношение стабилизирующих угодий (А) к общей площади ландшафта (А+Б).

Примечание: проценты площади угодий рассчитаны от общей площади в границах плана (А+Б).

**Заключение:** агроландшафт из разрушающего состояния перешел в устойчивое.

Приложение 3

Ведомость запроектированных ложбин

Номер ложбин	Длина, м	Ширина, м	Площадь, га
1	971	7	0,68
2	1229	7	0,86
3	1714	7	1,20
4	714	7	0,50
<b>Итого</b>	4628	-	3,24

Приложение 4

Ведомость запроектированных полевых защитных лесополос

Номер лесополосы	Ширина, м	Длина, м	Площадь, га
1	12,5	360	0,45
2	12,5	845	1,06
3	12,5	350	0,44
4	12,5	346	0,43
-	-	-	-
44	12,5	913	1,14
45	12,5	350	0,44
46	12,5	850	1,06
<b>Итого</b>		2838	35,48

Приложение 5

Ведомость запроектированных кустарниковых кулис на пашне

Номер кустарниковой кулисы	Ширина, м	Длина, м	Площадь, га
1	4,5	1650	0,74
2	4,5	854	0,38
3	4,5	736	0,33
4	4,5	886	0,40
<b>У</b>	-	4110	1,85

Приложение 6

Ведомость запроектированных полевых дорог на пашне

Номер дороги	Ширина, м	Длина, м	Площадь, га
1	4	710	0,28
2	4	845	0,34
3	4	827	0,33
4	4	910	0,36
5	4	365	0,15
-	-	-	-
37	4	1020	0,41
38	4	350	0,14
39	4	280	0,11
40	4	1039	0,42
<b>Итого</b>		26421	10,57

Приложение 7

Ведомость запроектированных рабочих участков

Номер рабочего участка	Площадь лесополос, га	Площадь дорог, га	Площадь ложбин, га	Площадь участка, га
1	2	3	4	5
1	1-0,45	1-0,28	0,21	23,80
	2-1,06			
	3-0,44			
2	4-0,43	2-0,34	0,2	25,99
	5-1,03			
	6- 0,43			
3	7-0,46	3-0,33	-	25,82
	8-1,14			
	9-0,42			
4	10-1,20	4-0,36	-	31,15
	11-0,44	5-0,15		
5	12-1,06	6-0,38	-	28,24
	13-0,41	7-0,14		
6	14-1,13	8-0,36	3,28	22,95
	15-0,46	9-0,14		

## Окончание прил. 7

1	2	3	4	5
7	16-1,14	10-0,20	0,42	28,84
	17-0,44	11-0,14		
8	18-1,16	12-0,37	0,2	27,89
	19-0,41	13-0,13		
9	20-1,19	14-0,37	0,05	30,07
	21-0,43	15-0,14		
10	22-1,19	16-0,38	-	32,13
	23-0,46	17-0,13		
11	24-0,43	18-0,14	0,63	32,05
	25-1,23	19-0,42		
12	26-1,27	20-0,15	0,25	30,09
	27-0,44	21-0,39		
13	28-1,26	22-0,13	0,24	28,89
	29-0,44	23-0,37		
14	30-1,30	24-0,41	0,02	33,13
	31-0,45	25-0,14		
15	32-1,17	26-0,41	-	32,90
	33-0,35	27-0,15		
16	34-1,55	28-0,38	-	29,60
	35-0,50	29-0,14		
17	36-1,28	30-0,42	-	33,85
	37-0,56	31-0,18		
18	38-1,00	32-0,37	0,06	26,93
	39-0,55	33-0,15		
19	40-0,54	34-0,67	-	27,41
	41-0,43	35-0,14		
20	42-0,73	36-0,41	-	29,16
	43-0,42	37-0,14		
21	44-1,14	38-0,11	-	33,93
	45-0,44	39-0,42		
	46-1,06			

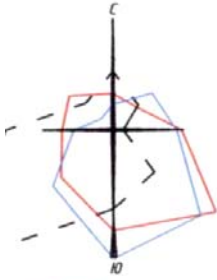
## Приложение 8

# Проект внутрихозяйственного землеустройства СХПК «Долговский» Земетчинского района Пензенской области

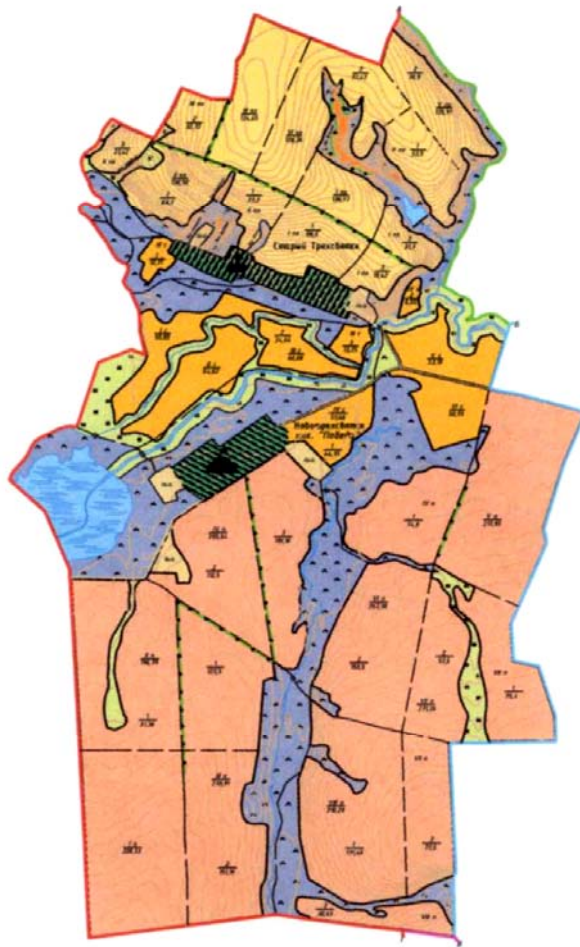
### Экспликация земель

На год землеустройства	Общая площадь	Пашни	Сенокосы	Пастбища	Итого с/угодья	Древесно-кустарниковая растительность защитного назначения			Площадь водоемов	Площадь объектов и объектов	Площадь строений и сооружений	Площадь дорог, проездов, тротуаров	
						всего	показательный	кустарники					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
На год землеустройства	4199	2923	232	779	3934	14,23	0	14,23	26,5	24,16	155,31	12,3	

#### Роза ветров



- суховейная
- метельная
- пыльных бурь



М 1:25000

#### Условные обозначения

- Населенный пункт (строения и огороды)
- Производственный центр и дорога районного значения
- Сенокос
- Пастбище
- Овраг (балка)
- Пруд с плотинкой и река
- Болото
- Существующие лесополосы
- Полевые дороги и мосты через речку
- Полевой севооборот
- Почвозащитный севооборот
- Специальный севооборот
- Граница со смежными участками
- Номер и площадь поля

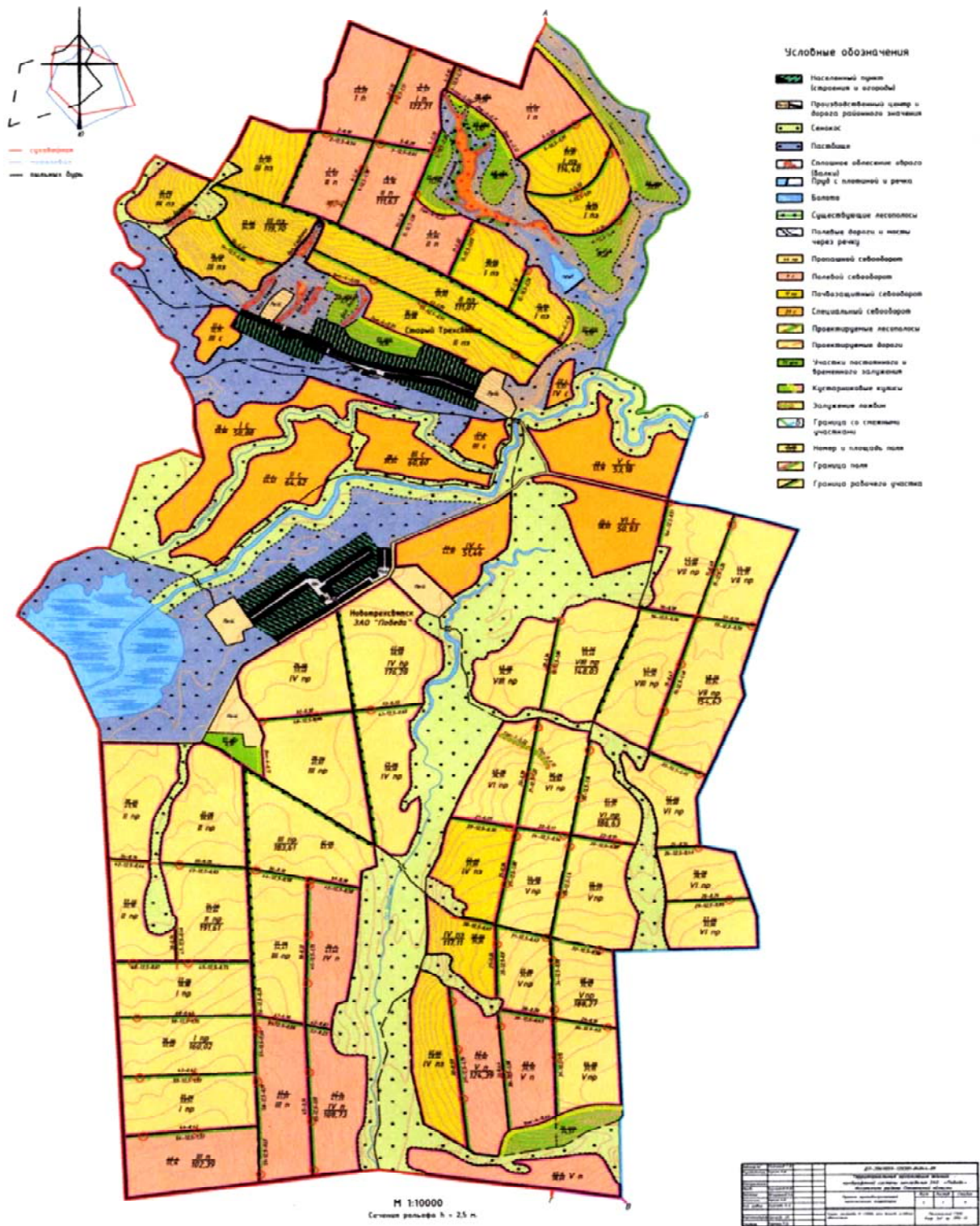
#### Описание границ смежных земель

- от А до Б земли колхоза Заветы Ильича
- от Б до В земли колхоза Заря Коммунизма
- от В до Г земли колхоза Широкоусский
- от Г до А земли Мордовской республики

№ 01-02/001-0000-01		ДП-200809-02001-0000-01		
Картосъемочная привязка земель к нивелирной сети нивелирии 340 «Обь-Иртыш» Ижевского района Пензенской области				
Масштаб:	1:25000	Лист:	1	Листов:
Масштаб:	1:25000	Лист:	1	Листов:
Масштаб:	1:25000	Лист:	1	Листов:
Масштаб:	1:25000	Лист:	1	Листов:
Масштаб:	1:25000	Лист:	1	Листов:
Масштаб:	1:25000	Лист:	1	Листов:
Картосъемочная привязка земель к нивелирной сети нивелирии 340 «Обь-Иртыш» Ижевского района Пензенской области		Ленинский ГИС Код: ДП-01-001-01		

# Приложение 9

## Проект ландшафтной организации территории СХПК «Долговский» Земетчинского района Пензенской области



Приложение 10

Распределение земель Российской Федерации по категориям в разрезе субъектов Российской Федерации  
(на 1 января 2011 года, тыс. га)

Код субъекта	Федеральные округа, субъекты Российской Федерации	Земли сельскохозяйственного назначения	Земли населенных пунктов	Земли промышленности и иного назначения	Земли особо охраняемых территорий и объектов	Земли лесного фонда	Земли водного фонда	Земли запаса	Итого земель в административных границах
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>Россия</b>	393388,4	19579,8	16823,3	34948,5	1115761,4	28026,2	101297	1709824,6
	<b>Центральный ф.о.</b>	<b>35116,8</b>	<b>4729,8</b>	<b>1256,9</b>	<b>642</b>	<b>21077,7</b>	<b>796</b>	<b>1401,3</b>	<b>65020,5</b>
31	Белгородская область	2011,5	336,4	35,6	2,4	215	2,2	110,3	2713,4
32	Брянская область	1974,7	191,8	37,0	12,7	1208,9	5,1	55,5	3485,7
33	Владимирская область	986,7	205,9	131,8	0,4	1481,5	10,9	91,2	2908,4
36	Воронежская область	4213,7	465,3	65,6	34,3	414,5	12,2	16,0	5221,6
37	Ивановская область	869,0	110,7	85,6	1,3	1011,6	44,4	21,1	2143,7
40	Калужская область	1820,0	228,1	52,4	99,7	683	6,0	88,5	2977,7
44	Костромская область	1969,3	122,7	51,0	0,9	3712,2	71,7	93,3	6021,1
46	Курская область	2276,8	420,5	48,3	5,3	220,4	5,8	22,6	2999,7
48	Липецкая область	1938,7	227,5	38,6	14,5	178,4	6,1	0,9	2404,7
50	Московская область	1730,6	556,2	279,1	65,3	1833,6	25,5	89,6	4579,9
57	Орловская область	2032,2	197,5	23,0	35,5	169,2	1,2	6,6	2465,2
62	Рязанская область	2583,5	230,1	58,7	103,6	873,9	30,2	80,5	3960,5
67	Смоленская область	2221,2	280,7	69,8	114,6	1982,4	25,4	283,8	4977,9
68	Тамбовская область	2819,2	215,8	49,3	10,7	340,6	7,7	2,9	3446,2
69	Тверская область	2608,2	404,4	119,1	81,6	4804,6	174,6	227,6	8420,1
71	Тульская область	1842,6	228,0	62,4	5,4	280,9	1,8	146,8	2567,9



Продолжение прил. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
76	Ярославская область	1218,9	199,1	49,6	53,8	1667	365,2	64,1	3617,7
77	г. Москва	0	109,1	0	0	0	0	0	109,1
	<b>Северо-Западный ф.о.</b>	<b>34212,1</b>	<b>1624</b>	<b>6597,8</b>	<b>4350,9</b>	<b>106961,1</b>	<b>4667,8</b>	<b>10283,5</b>	<b>168697,2</b>
10	Республика Карелия	210,4	75,4	154,4	294,6	14537,0	2658,9	121,3	18052,0
11	Республика Коми	1862,9	198,3	270,3	2613,2	35958,6	142,0	632,1	41677,4
29	Архангельская область	2333	170,9	4918,5	525,6	27097,9	110,4	6154,0	41310,3
35	Вологодская область	4505,5	199,0	132,0	139,4	8637,9	0	838,9	14452,7
39	Калининградская область	818,2	103,0	98,9	0,2	271,0	185,1	36,1	1512,5
47	Ленинградская область	1706,2	234,6	383,7	41,7	4756,6	1081,3	186,7	8390,8
51	Мурманская область	2856,9	60,5	451,9	322,3	9510,6	77,3	1210,7	14490,2
53	Новгородская область	954,0	160,0	44,0	195,8	3882,1	111,0	103,2	5450,1
60	Псковская область	2251	269,5	97,9	84,6	2309,4	301,8	225,7	5539,9
78	г. Санкт-Петербург	0	140,3	0	0	0	0	0	140,3
83	Ненецкий а.о.	16714	12,5	46,2	133,5	0	0	774,8	17681,0
	<b>Южный ф.о.</b>	<b>33056,7</b>	<b>1558,2</b>	<b>1532,8</b>	<b>724,8</b>	<b>2722,6</b>	<b>1432,0</b>	<b>1060,5</b>	<b>42087,6</b>
1	Республика Адыгея	342,0	42,8	15,5	91,7	237,1	48,2	1,9	779,2
8	Республика Калмыкия	6885,2	62,4	15,0	121,6	60,2	59,1	269,6	7473,1
23	Краснодарский край	4750,5	593,3	144,5	378,5	1212,1	324,9	144,7	7548,5
30	Астраханская область	3137,0	87,2	537,3	88,5	190,8	417,6	444,0	4902,4
34	Волгоградская область	9126,0	328,7	727,4	33,1	677,8	365,1	29,6	11287,7
61	Ростовская область	8816,0	443,8	93,1	11,4	344,6	217,1	170,7	10096,7
	<b>Северо-Кавказский ф.о.</b>	<b>13514,9</b>	<b>693,1</b>	<b>178,0</b>	<b>248,9</b>	<b>1714,3</b>	<b>107,0</b>	<b>587,7</b>	<b>17043,9</b>
5	Республика Дагестан	4346	159,6	42,7	28,7	421,6	26,6	1,8	5027,0
6	Республика Ингушетия	150,9	39,0	6,7	0,1	82,7	0,6	82,8	362,8

## Продолжение прил. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Кабардино-Балкарская Республика	710,4	57,1	10,5	54,6	258,6	2,8	153,0	1247,0
9	Карачаево-Черкесская Республика	817,1	38,7	14,8	98	390,7	10,2	58,2	1427,7
15	Республика Северная Осетия – Алания	356,8	59,7	16,7	67,4	170,1	2,5	125,5	798,7
20	Чеченская Республика	1023,2	95,2	32,7	0	276,5	8,7	128,4	1564,7
26	Ставропольский край	6110,5	243,8	53,9	0,1	114,1	55,6	38,0	6616
	<b>Приволжский ф.о.</b>	<b>58767,8</b>	<b>4225,3</b>	<b>1303,4</b>	<b>1183,0</b>	<b>35171,4</b>	<b>1736,9</b>	<b>1309,7</b>	<b>103697,5</b>
2	Республика Башкортостан	7696,3	619,5	109,1	386,2	5384,2	77,9	21,5	14294,7
12	Республика Марий Эл	779,8	82,5	77,9	58,6	1266,1	67,6	5,0	2337,5
13	Республика Мордовия	1684,5	129,5	44,8	69,0	657,2	3,8	24	2612,8
16	Республика Татарстан	4627,7	390	79,1	31,6	1217,7	436,1	2,5	6784,7
18	Удмуртская Республика	1868,1	201,1	38,3	1,9	2046,8	29,2	20,7	4206,1
21	Чувашская Республика	1012,9	148,3	18,3	34,3	591,0	28,4	1,1	1834,3
43	Кировская область	4702,5	258,5	62,1	8,0	6546,7	66,9	392,7	12037,4
52	Нижегородская область	3059,7	415	151,8	49,4	3691,4	100,5	194,6	7662,4
56	Оренбургская область	10938,4	404,9	262,9	79,1	632,3	21,5	31,1	12370,2
58	Пензенская область	3074,1	227,7	42,8	9,1	964,5	14,8	2,2	4335,2
59	Пермский край	4329,7	445,1	94,1	283,5	10141,1	304,0	426,1	16023,6
63	Самарская область	4089,4	356,2	70,0	138,8	534,4	167,4	0,3	5356,5
64	Саратовская область	8576,9	368,1	210,1	32,9	549,1	214,7	172,2	10124
73	Ульяновская область	2327,8	178,9	42,1	0,6	948,9	204,1	15,7	3718,1
	<b>Уральский ф.о.</b>	<b>49541,9</b>	<b>2564,9</b>	<b>1104,3</b>	<b>2574,9</b>	<b>108681,1</b>	<b>8955,3</b>	<b>8427,3</b>	<b>181849,7</b>
45	Курганская область	4527,7	563,0	55,5	9,7	1805,5	36,8	150,6	7148,8
66	Свердловская область	4102,9	677,7	437,0	116,6	13666,2	96,8	333,5	19430,7
72	Тюменская область	4540,0	215,1	63,1	2,3	10257,8	476,5	457,4	16012,2

## Окончание прил. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
74	Челябинская область	5200,2	388,6	251,1	62,3	2782,2	29,1	139,4	8852,9
86	Ханты-Мансийский а.о.	613,9	507,9	145,0	874,5	48662,6	501,8	2174,4	53480,1
89	Ямало-Ненецкий а.о.	30557,2	212,6	152,6	1509,5	31506,8	7814,3	5172,0	76925,0
	<b>Сибирский ф.о.</b>	<b>98232,2</b>	<b>2677,1</b>	<b>3158</b>	<b>16513,2</b>	<b>349006,4</b>	<b>6468,4</b>	<b>38440</b>	<b>514495,3</b>
4	Республика Алтай	2616,0	43,9	9,3	1024,7	3762,1	27,6	1806,7	9290,3
3	Республика Бурятия	2676,4	146,0	492,7	2137,1	26943,2	2125,0	613,0	35133,4
17	Республика Тыва	3371,7	43,5	16,2	655,1	10874,6	96,3	1803	16860,4
19	Республика Хакасия	1889,7	68,9	37,5	268,3	3656,7	74,9	160,9	6156,9
22	Алтайский край	11629,9	381,5	125,4	44,8	4339,7	195,1	83,2	16799,6
24	Красноярский край	39860,2	355,7	252,0	9638,5	155523,8	701,3	30348,2	236679,7
38	Иркутская область	2892,2	376,5	572,6	1552,1	69365	2218,2	508,0	77484,6
42	Кемеровская область	2681,6	390,8	136,5	818,7	5360,9	27,0	157,0	9572,5
54	Новосибирская область	11150,5	262,9	119,5	2,3	4598,6	595	1046,8	17775,6
55	Омская область	9374,2	237,3	48,2	0,6	4079,3	144,4	230,0	14114,0
70	Томская область	2020,6	136,1	49,3	0	28597,9	141,5	493,7	31439,1
75	Забайкальский край	8069,2	234,0	1298,8	371,0	31904,6	122,1	1189,5	43189,2
	<b>Дальневосточный ф.о.</b>	<b>70946,0</b>	<b>1507,4</b>	<b>1692,1</b>	<b>8710,8</b>	<b>490426,8</b>	<b>3862,8</b>	<b>39787,0</b>	<b>616932,9</b>
14	Республика Саха (Якутия)	24630,6	226,8	147,0	2757,8	249009,3	2136	29444,8	308352,3
25	Приморский край	2095,7	244,5	382,7	842,2	11828,9	323,2	750,1	16467,3
27	Хабаровский край	375,6	420,4	268,5	1646,2	73707,4	961,4	1383,8	78763,3
28	Амурская область	3424,1	254,5	242,8	408,0	30352,5	324,9	1184,0	36190,8
41	Камчатский край	197,6	102,3	140,0	1161,1	44217,2	0	609,3	46427,5
49	Магаданская область	302,5	81,9	53,5	883,9	44569,6	70,5	284,5	46246,4
65	Сахалинская область	168,6	86,0	324,2	124,0	6959,4	46,8	1001,1	8710,1
79	Еврейская авт. обл.	356,8	44,8	19,3	91,9	2140,5	0	973,8	3627,1
87	Чукотский а.о.	39394,5	46,2	114,1	795,7	27642	0	4155,6	72148,1

Приложение 11  
 Распределение земель Российской Федерации по угольям в разрезе субъектов Российской Федерации  
 (на 1 января 2011 г., тыс. га)

Код субъекта	Федеральные округа, субъекты Российской Федерации	Общая площадь	Сельскохозяйственные уголья										Лесные земли	Лесные насаждения, не входящие в лесной фонд	Под водой	Земли застройки	Под дорогами	Болота	Нарушенные земли	Прочие земли			
			всего	в том числе					Лесные земли	Под водой	Земли застройки	Под дорогами									Болота	Нарушенные земли	Прочие земли
				пашни	залежь	многолетние насаждения	сенокосы	пастбища															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17							
	<b>Россия</b>	1709824,6	220396,3	121433,9	5103,3	1799,6	23986,3	68073,2	870980,6	26354,2	72227,7	5738	7959,1	152825,6	1000,3	352342,8							
	<b>Центральный ф.о.</b>	<b>65020,5</b>	<b>33375,1</b>	<b>23940,3</b>	<b>470,2</b>	<b>520,3</b>	<b>2565,5</b>	<b>5878,8</b>	<b>23604,8</b>	<b>1768,2</b>	<b>1330,6</b>	<b>1219,6</b>	<b>1430,1</b>	<b>1236,6</b>	<b>165</b>	<b>890,5</b>							
31	Белгородская область	2713,4	2140,3	1651	0	34,2	56,1	399	241,7	90,5	24,9	70,9	54	22,5	6,5	62,1							
32	Брянская область	3485,7	1876,2	1153,6	145,5	26,1	203,5	347,5	1183,9	121,4	31,6	55,7	72	75,2	3,9	65,8							
33	Владимирская область	2908,4	995,8	606,1	46,7	19,8	163,9	159,3	1581,9	75,8	32,8	37,5	74,9	38,3	16,3	55,1							
36	Воронежская область	5221,6	4079,4	3060,7	39,6	52	158,6	768,5	453,8	178,2	63,9	109,1	121	40,3	1,6	174,3							
37	Ивановская область	2143,7	823,8	570,7	8,4	9	124,2	111,5	1047,3	28,2	65,1	40,7	50,8	50,4	7,5	29,9							
40	Калужская область	2977,7	1377	956,3	36	20,9	131,4	232,4	1377	35,6	21	56,6	50,1	28,6	2,1	29,7							
44	Костромская область	6021,1	1004,6	664	31,2	5,6	154,5	149,3	4574,8	89,2	96,9	35,2	101	86,9	6	26,5							
46	Курская область	2999,7	2440,7	1945,1	0,7	28,2	101,8	364,9	249,1	68,1	38,2	54,3	72,4	32,2	10,9	33,8							
48	Липецкая область	2404,7	1954,7	1554,6	0,1	35,3	83,7	281	190,3	61,9	27	47,4	61,2	16,5	2,4	43,3							
50	Московская область	4579,9	1754	1198,3	0	113,9	191,8	250	2059	41,1	91,2	296,3	163,4	50,4	35,6	88,9							
57	Орловская область	2465,2	2051,5	1570,3	55,7	25,3	58,6	341,6	203,1	74	14,4	21,7	72,8	3,8	0,7	23,2							
62	Рязанская область	3960,5	2513,4	1535,3	26,3	24,8	202,8	724,2	1064,1	67,6	67,3	37	105	55,4	6,6	44,1							

Продолжение прил. 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
67	Смоленская область	4977,9	2094,8	1461,6	17,8	19,4	215,2	380,8	2167,1	360	53,6	54,5	86,5	115,3	18,1	28
68	Тамбовская область	3446,2	2736,2	2153,8	34,9	31,6	146,3	369,6	370,4	88,2	42,8	54,4	60,8	43,9	1,7	47,8
69	Тверская область	8420,1	2421,7	1506,8	19,3	14,5	379,4	501,7	4743,5	233,6	248	93,2	115,6	465,1	20,4	79
71	Тульская область	2567,9	1979,4	1556,7	7,7	44,8	69,7	300,5	372,4	43,6	22,7	25,1	90,8	1,9	9,9	22,1
76	Ярославская область	3617,7	1130,2	794,4	0,3	14,5	124	197	1725,4	92,5	386,7	57,7	65,4	109,9	14,8	35,1
77	г. Москва	109,1	1,4	1	0	0,4	0	0	0	18,7	2,5	72,3	12,4	0	0	1,8
	<b>Северо-Западный ф.о.</b>	<b>168697,2</b>	<b>6841,3</b>	<b>3438,7</b>	<b>237,5</b>	<b>120,9</b>	<b>1800</b>	<b>1244,2</b>	<b>92500,6</b>	<b>3715,7</b>	<b>10514,7</b>	<b>482,2</b>	<b>885,9</b>	<b>25681,3</b>	<b>119,6</b>	<b>27955,9</b>
10	Республика Карелия	18052	213,1	82,4	0,1	5,8	85,5	39,3	9851,5	22,1	4188,2	38,1	87,8	3543,5	11,1	96,6
11	Республика Коми	41677,4	418,2	102,5	0	6,4	239,6	69,7	30966,6	136,2	641,3	47,3	144,9	4073,1	15,4	5234,4
29	Архангельская область	41310,3	727,9	303,5	1,8	9,1	303,7	109,8	22933,1	126,4	811,5	108,2	131,2	5823,5	5,4	10643,1
35	Вологодская область	14452,7	1449,7	821,8	48,3	9,4	345,1	225,1	10456,1	330,9	658,6	37,7	178,2	1271,8	22,2	47,5
39	Калининградская область	1512,5	812,5	394,6	0	14,3	153,6	250,0	295,1	18,8	200,3	38,7	40,6	31,0	4,4	71,1
47	Ленинградская область	8390,8	798,8	434,2	0	44,3	194,4	125,9	5016,6	126,2	1266,7	56,1	112,6	830,1	22,9	160,8
51	Мурманская область	14490,2	27,2	21,0	0	3,1	2,8	0,3	5384,3	578,5	1191,7	36,2	31,2	5701	16,7	1523,4
53	Новгородская область	5450,1	830,4	512	2,8	6,2	173,6	135,8	3585,3	139,6	174,1	24,6	68,3	547,8	10,1	69,9
60	Псковская область	5539,9	1512,5	747,5	184,5	20,4	279,6	280,5	2246,8	786,4	375,3	34,6	71,9	476,1	8,9	27,4
78	г. Санкт-Петербург	140,3	25,1	19,0	0	1,9	2,2	2,0	24,4	11,4	6,6	51,4	9,3	1,6	0	10,5
83	Ненецкий а.о.	17681	25,9	0,2	0	0	19,9	5,8	1740,8	1439,2	1000,4	9,3	9,9	3381,8	2,5	10071,2
	<b>Южный ф.о.</b>	<b>42087,6</b>	<b>31792,6</b>	<b>17186,8</b>	<b>26</b>	<b>248</b>	<b>843,5</b>	<b>13488,3</b>	<b>2857,2</b>	<b>643</b>	<b>2139,2</b>	<b>591,4</b>	<b>673,2</b>	<b>530,6</b>	<b>19,4</b>	<b>2841</b>
1	Республика Адыгея	779,2	361,1	261	0,3	7,3	4,9	87,6	288,8	7,7	53,5	21,1	18,7	4	0,3	24
8	Республика Калмыкия	7473,1	6281,1	865,3	12,9	2,6	95,5	5304,8	37,9	43,2	176	30	64,8	137,7	4	698,4

Продолжение прил. 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
23	Краснодарский край	7548,5	4711,3	3989,5	0,2	127,3	62,1	532,2	1541,9	158,8	385	195,7	195,9	181,3	5,3	173,3
30	Астраханская область	4902,4	3164,1	345,8	7,9	9,9	386,5	2414	104,2	20,8	688,8	27,9	57,5	117,5	0,5	721,1
34	Волгоградская область	11287,7	8761,4	5853,8	4,7	43,6	204,3	2655	591,9	131,3	489,8	165,7	117,5	35,2	2,8	992,1
61	Ростовская область	10096,7	8513,6	5871,4	0	57,3	90,2	2494,7	292,5	281,2	346,1	151	218,8	54,9	6,5	232,1
	<b>Северо-Кавказский ф.о.</b>	<b>17043,9</b>	<b>12098</b>	<b>5631,6</b>	<b>23,4</b>	<b>160,7</b>	<b>559,5</b>	<b>5722,8</b>	<b>1969,2</b>	<b>261</b>	<b>383,3</b>	<b>234</b>	<b>290,8</b>	<b>55,3</b>	<b>9,3</b>	<b>1743</b>
5	Республика Дагестан	5027	3348,9	522,1	4,8	71,1	162,2	2588,7	585	57,2	176,9	33,9	62,9	20,6	2,5	739,1
6	Республика Ингушетия	362,8	222,1	111,1	0	4,7	9,7	96,6	101	2,3	1,7	4,4	5,5	0,1	0,1	25,6
7	Кабардино-Балкарская Республика	1247	695	306,4	0	16,9	61,7	310	196,8	13,3	15,4	16,6	26,7	1,2	0,9	281,1
9	Карачаево-Черкесская Республика	1427,7	664,4	161,4	3,8	4,9	140,7	353,6	431,2	9,7	22,5	13,6	14,1	1,3	0,7	270,2
15	Республика Северная Осетия – Алания	798,7	400,8	199,9	0,4	7,6	23,2	169,7	205,8	9,8	11,5	19,1	12	0,5	0,3	138,9
20	Чеченская Республика	1564,7	979,5	335	0,1	11,5	56,8	576,1	336,2	27,6	28,3	40	21,5	2,7	1,4	127,5
26	Ставропольский край	6616	5787,3	3995,7	14,3	44	105,2	1628,1	113,2	141,1	127	106,4	148,1	28,9	3,4	160,6
	<b>Приволжский ф.о.</b>	<b>103697,5</b>	<b>55095,4</b>	<b>36273,1</b>	<b>889,4</b>	<b>359</b>	<b>3648,2</b>	<b>13925,7</b>	<b>39071</b>	<b>1515</b>	<b>2489</b>	<b>1114,2</b>	<b>1800,8</b>	<b>893,9</b>	<b>78</b>	<b>1640,2</b>
2	Республика Башкортостан	14294,7	7338	3681,5	0	43,3	1251,8	2361,4	5765,7	228,1	149,4	123,6	257,9	50,7	17	364,3
12	Республика Марий Эл	2337,5	775	467,3	129,9	8,1	56,7	113	1339,1	19	85	25,8	39,3	32,8	1,4	20,1
13	Республика Мордовия	2612,8	1657,6	1086,4	57,1	14,8	62,2	437,1	725,2	64,8	20,8	33,1	53,1	15,9	1,1	41,2
16	Республика Татарстан	6784,7	4537,1	3439,5	0,7	38,8	132,6	925,5	1197,5	117,9	486	130,3	156,2	47,8	4,3	107,6

Продолжение прил. 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18	Удмуртская Республика	4206,1	1845,3	1382,6	9,9	15,2	114,2	323,4	2020,8	102,8	53,7	32,9	99,1	15,1	5,2	31,2
21	Чувашская Республика	1834,3	1035,8	809,3	6,2	19,6	50,2	150,5	602,3	19,2	48,1	34,5	60,1	5,2	0,6	28,5
43	Кировская область	12037,4	3320,4	2480,5	51,8	15	374,1	399	7945,5	154	118,1	48,5	148,6	133,3	12,9	156,1
52	Нижегородская область	7662,4	3113,3	2034,3	182,5	33,8	219,7	643	3814,4	92	162,5	111,5	143,2	122,9	6	96,6
56	Оренбургская область	12370,2	10821,3	6117,8	0	23	698,6	3981,9	612,7	203,9	111,3	155,5	184,7	15,2	12,6	253
58	Пензенская область	4335,2	3042,5	2256,2	162,3	22,5	71,4	530,1	975,8	77,4	41,9	55,6	90,4	13,5	0,9	37,2
59	Пермский край	16023,6	2843,1	1977,3	74,5	25,3	388,9	377,1	11747,8	146	399,8	120,5	209,5	369,8	8,5	178,6
63	Самарская область	5356,5	4001,7	2949,1	95,1	42	67,3	848,2	676,7	113,7	226	98,9	123,8	42	3,9	69,8
64	Саратовская область	10124	8555,8	5948,5	0	39,9	122,3	2445,1	613,1	121,2	357,9	109,1	149,3	19,2	2,2	196,2
73	Ульяновская область	3718,1	2208,5	1642,8	119,4	17,7	38,2	390,4	1034,4	55	228,5	34,4	85,6	10,5	1,4	59,8
	<b>Уральский ф.о.</b>	<b>181849,7</b>	<b>16398,5</b>	<b>8403,4</b>	<b>895</b>	<b>104,1</b>	<b>3194,8</b>	<b>3801,2</b>	<b>74038,3</b>	<b>5018,5</b>	<b>18036,4</b>	<b>622,6</b>	<b>805,1</b>	<b>40226,5</b>	<b>272,2</b>	<b>26431,6</b>
45	Курганская область	7148,8	4458,4	2381,5	480,5	12,4	559	1025	1759,5	37,2	318,6	48,9	86,3	383,9	1,1	54,9
66	Свердловская область	19430,7	2608,5	1571,4	3,9	31,6	638,6	363	13594,6	222,1	265	149,5	234,3	2061	63,7	232
72	Тюменская область	16012,2	3383,5	1370,9	352,7	11,4	893	755,5	7112,8	145	508,4	79,3	95,8	4609,2	4,6	73,6
74	Челябинская область	8852,9	5110,6	3065,8	54,9	38,8	591,6	1359,5	2705,8	76,8	276,4	128	145,4	192,7	27,3	189,9
86	Ханты-Мансийский а.о.	53480,1	636,7	12,9	3	9,6	346,9	264,3	28695,6	157,1	3185,6	126,1	168,5	19932,4	55,7	522,4
89	Ямало-Ненецкий а.о.	76925	200,8	0,9	0	0,3	165,7	33,9	20170	4380,3	13482,4	90,8	74,8	13047,3	119,8	25358,8
	<b>Сибирский ф.о.</b>	<b>514495,3</b>	<b>56783,4</b>	<b>23991,5</b>	<b>1939,2</b>	<b>214,8</b>	<b>9138,5</b>	<b>21499,4</b>	<b>297307</b>	<b>5639,5</b>	<b>17166,4</b>	<b>1081,5</b>	<b>1505,6</b>	<b>41822,2</b>	<b>166,5</b>	<b>93023,2</b>
4	Республика Алтай	9290,3	1791,4	143,3	2,3	1,7	121	1523,1	4357,8	189,9	86,3	10,4	23,1	73,4	0,5	2757,5
3	Республика Бурятия	35133,4	3149,5	832	61,6	8,1	389,8	1858	23660,6	220,7	2409	70,9	86,1	487,4	6,3	5042,9
17	Республика Тыва	16860,4	3899,3	235	125,9	0,9	77	3460,5	8667,2	453,5	228	18,9	28,9	1026,4	3	2535,2

## Окончание прил. 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
19	Республика Хакасия	6156,9	1919,6	686,7	40	7,3	160,4	1025,2	3288,9	23,2	112,3	29,8	39,1	32,1	8,6	703,3
22	Алтайский край	16799,6	11008,3	6580,6	372,3	27,8	1235,3	2792,3	4026	209,9	442,5	131	194,1	374,5	3,5	409,8
24	Красноярский край	236679,7	5423,7	3124	138,7	37,4	786,5	1337,1	120947,3	3187,5	9197,7	172,9	182,1	22690,2	16,9	74861,4
38	Иркутская область	77484,6	2800,4	1735,9	3,3	29,7	390,1	641,4	66105,5	235,4	2615,5	162,9	260,2	1710,2	26	3568,5
42	Кемеровская область	9572,5	2646,3	1553,4	0,1	26,9	476,2	589,7	6074,5	161,7	91,9	103	173,5	90,6	63,7	167,3
54	Новосибирская область	17775,6	8401,6	3773,2	81	33,6	2198	2315,8	4799,1	280,5	766,3	101	166,7	3059,6	1,7	199,1
55	Омская область	14114	6721,5	4156,7	176,1	26,4	1096,3	1266	4666	90,8	289,7	93,7	150,6	2026,7	5,1	69,9
70	Томская область	31439,1	1371,2	676	1,3	9,3	480	204,6	19939,9	88,1	608,3	42,2	87,8	9174,2	7	120,4
75	Забайкальский край	43189,2	7650,6	494,7	936,6	5,7	1727,9	4485,7	30774,2	498,3	318,9	144,8	113,4	1076,9	24,2	2587,9
	<b>Дальневосточный ф.о.</b>	<b>616932,9</b>	<b>8012</b>	<b>2568,5</b>	<b>622,6</b>	<b>71,8</b>	<b>2236,3</b>	<b>2512,8</b>	<b>339632,5</b>	<b>7793,3</b>	<b>20168,1</b>	<b>392,5</b>	<b>567,6</b>	<b>42379,2</b>	<b>170,3</b>	<b>197817,4</b>
14	Республика Саха (Якутия)	308352,3	1638,6	104,2	20,1	1	718,4	794,9	164226,7	1837,8	13083	79,9	126,8	19784,2	34,4	107540,9
25	Приморский край	16467,3	1648,6	749,8	63,3	25,9	358,2	451,4	13025,8	411,6	424,6	105,7	100,1	466,1	16,9	267,9
27	Хабаровский край	78763,3	665,7	97,4	26	16,8	402	123,5	59581,4	231,8	1476,3	78,9	94,9	5606,6	6,4	11021,3
28	Амурская область	36190,8	2733,7	1383,7	437,7	11,9	417,9	482,5	26110,7	294,9	1151	52,9	136,3	4794,5	12,7	904,1
41	Камчатский край	46427,5	475,6	64,2	1,1	5,3	97,3	307,7	26806,1	309,7	844,5	16,3	17,2	2523,2	2,9	15432
49	Магаданская область	46246,4	121,5	23,8	3,5	0,1	51,5	42,6	28477,7	340,8	477,4	9,6	16,2	4815,4	37,4	11950,4
65	Сахалинская область	8710,1	182,6	51,4	0	7,6	63,7	59,9	6605,1	349,2	233,2	32,7	33,1	641,6	10,5	622,1
79	Еврейская авт. обл.	3627,1	537,2	93,9	70,9	3,2	119,2	250	1783,9	139,1	35,4	12,1	20,7	914,5	1,5	182,7
87	Чукотский а.о.	72148,1	8,5	0,1	0	0	8,1	0,3	13015,1	3878,4	2442,7	4,4	22,3	2833,1	47,6	49896



## Приложение 12

### Предшественники сельскохозяйственных культур в севообороте

Культура	Основные для проектирования и корректировки севооборотов			Допустимые при переходе к севооборотам и их корректировке
	Первая группа, отличные	Вторая группа, хорошие	Период разрыва в севообороте, лет	
1	2	3	4	5
1. Озимая рожь	Чистые, кулисные и сидеральные пары	Занятые пары (горох, клевер, однолетние травы), многолетние травы	1-3	Кукуруза, подсолнечник на силос, повторный посев
2. Озимая пшеница	То же	То же	2-3	То же
3. Яровая пшеница	Чистые, кулисные и сидеральные пары, горох, вика, оборот пласта многолетних трав, многолетние травы при орошении	Кукуруза, сахарная и кормовая свекла, картофель, озимая рожь и пшеница, однолетние травы	2-3	Овес, ячмень, просо, гречиха
4. Ячмень	Горох, вика, оборот пласта многолетних трав	То же	2-3	Яровая пшеница, овес, просо, гречиха
5. Овес	Горох, вика, оборот пласта многолетних трав	Кукуруза, картофель, озимая рожь и пшеница	3-4	Яровая пшеница, ячмень, просо, гречиха
6. Горох, вика, чечевица	Озимые рожь и пшеница, однолетние и многолетние злаковые травы	Кукуруза, сахарная и кормовая свекла, картофель, яровая пшеница, ячмень, овес, просо, гречиха	3-4	
7. Просо, гречиха	Многолетние бобовые и бобово-злаковые травы, горох, вика, озимая рожь и пшеница	Кукуруза, сахарная и кормовая свекла, картофель	2-3	Яровая пшеница, ячмень, овес

О к о н ч а н и е п р и л . 1 2

1	2	3	4	5
8. Сахарная и кормовая свекла	Многолетние и однолетние травы, озимые по чистым парам и многолетним травам, горох, вика	Озимые по занятым парам	3-5	Яровая пшеница, ячмень, просо, гречиха
9. Подсолнечник	Озимые, горох, вика, однолетние травы	Яровая пшеница, ячмень, овес, просо, гречиха	7-8	Сахарная и кормовая свекла, картофель
10. Конопля	Многолетние травы (пласт и оборот пласта), однолетние травы, горох, вика, озимые	Кукуруза, сахарная и кормовая свекла, картофель	1-3	Яровая пшеница, ячмень, овес, повторный посев
11. Картофель	Озимые по чистым парам и многолетним травам, однолетние травы, горох, вика	Озимые по занятым парам, яровая пшеница, ячмень, просо, гречиха	1-3	Сахарная и кормовая свекла, кукуруза, повторная посадка
12. Лук	Чистый пар, озимые по чистым парам и многолетним травам	Озимые по занятым парам, однолетние травы, горох, вика	4-5	Яровая пшеница, ячмень, овес, просо, гречиха
13. Кукуруза	Озимая рожь и пшеница, многолетние и однолетние травы, горох, вика	Яровая пшеница, ячмень, просо, гречиха	1-3	Сахарная и кормовая свекла, картофель, повторный посев
14. Однолетние травы	Озимая рожь и пшеница	Кукуруза, картофель, сахарная и кормовая свекла	3-4	Яровая пшеница, ячмень, овес, просо, гречиха
15. Многолетние травы	Озимая рожь и пшеница	Кукуруза, картофель, сахарная и кормовая свекла	3-4	Яровая пшеница, ячмень, овес, просо, гречиха
16. Покровные культуры при посеве многолетних трав	Однолетние травы на сено, зеленый корм, яровая пшеница, ячмень, просо	Овес		Озимая рожь и пшеница

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ФОРМИРОВАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АГРОЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ .....	7
1.1. Сущность и содержание конструирования экологически устойчивых агроландшафтов .....	7
1.2. Современное состояние земельных ресурсов и их использование в сельскохозяйственных предприятиях и организациях .....	26
1.3. Агроландшафт как целостная система эффективного использования земель .....	31
2. СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ЛАНДШАФТНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ (АГРОЛАНДШАФТА) НА БАЛОЧНО-ПОЛЕВОМ ВОДОСБОРЕ.....	38
3. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ.....	41
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ В ЛАНДШАФТНОЙ ЭКОСИСТЕМЕ.....	46
4.1. Постоянное залужение и культурные пастбища на пахотных землях .....	46
4.2. Роль пастбищ и сенокосов в развитии сельского хозяйства России.....	47
4.3. Облесение пашни, его роль и функции .....	48
4.4. Залужение ложбин на пахотных землях.....	53
4.5. Кормовые поля для дикой фауны .....	55
4.6. Проектирование заказников диких животных.....	57
4.7. Новые границы пахотных земель.....	58
4.8. Пашня и её роль в севооборотах .....	60
4.9. Устройство и особенности прямолинейной обработки территории .....	64
5. РАЗМЕЩЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС И ЭКОТОНОВ НА ПАХОТНЫХ ЗЕМЛЯХ .....	74
6. СПЛОШНОЕ ОБЛЕСЕНИЕ ЗАОБРАЖЕННЫХ ПАСТБИЩ И ОВРАГОВ. ОБЩАЯ ЛЕСИСТОСТЬ АГРОЛАНДШАФТА... ..	79
6.1. Лесные ресурсы Российской Федерации и Пензенской области .....	82

7. РАЗМЕЩЕНИЯ ПРУДОВ И ДРУГИХ ГИДРОСООРУЖЕНИЙ. ВОДООХРАННЫЕ ЗОНЫ И ПРИБРЕЖНЫЕ ПОЛОСЫ.....	86
8. МИКРОЗАКАЗНИКИ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЕ. ЭНТОМОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ АГРОЛАНДШАФТА.....	93
8.1. История возникновения энтомологии.....	93
9. ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ В ЛАНДШАФТЕ.....	98
10. ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ.....	105
10.1. Территориальное устройство пахотных земель в агроландшафте.....	111
11. ПАСПОРТ ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОГО АГРОЛАНДШАФТА. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ .....	115
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	120
ГЛОССАРИЙ .....	122
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	126
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	128

Учебное издание

Чурсин Алексей Иванович

## АГРОЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Учебное пособие

Редактор В.С. Кулакова  
Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 13.12.12. Формат 60×84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.  
Усл. печ. л. 8,6. Уч.-изд. л. 9,25. Тираж 200 экз. 1-й завод 100 экз.  
Заказ № 152.



---

Издательство ПГУАС.  
440028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28.