МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

А.И. Чурсин

АГРОЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие к лабораторным работам
по направлению подготовки
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Пенза 2016

УДК 631.4 551.31
ББК 40.64
Ч93

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – кандидат экономических наук, доцент Е.С. Денисова (ПГУАС)

Чурсин А.И.

Ч93 Агроландшафтоведение: учеб.-метод. пособие к лабораторным работам по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»/ А.И. Чурсин, И.А. Романюк. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 84 с.

Приведены состав лабораторных работ, задачи, порядок выполнения, контрольные вопросы в соответствии с учебной программой изучения дисциплины «Агроландшафтоведение». Рассмотрены структура, экологическая устойчивость агроландшафтов и равновесие в них, принципы устройства и проектирование элементов агроландшафтов, их типология.

Учебно-методическое пособие подготовлено на кафедре «Землеустройство и геодезия» и предназначено для студентов, обучающихся по направлению21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и изучающих дисциплину «Агроландшафтоведение».

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2016
© Чурсин А.И., Романюк И.А., 2016

ВВЕДЕНИЕ

Создание экологически устойчивых природных систем является одной из важнейших социально-экономических задач государства, так как от их состояния зависит национальная безопасность нашей страны. Однако в результате хозяйственной деятельности зачастую происходит деградация природной среды. Особенно это проявляется в агропромышленном комплексе, где изменения основных компонентов агроландшафтов сопровождаются нарушением биологического и геологического круговоротов вещества и энергии, уменьшением биологического разнообразия, изменением структуры и основных свойств природных ландшафтов, загрязнением и нарушением процессов воспроизводства возобновляемых ресурсов. А последствия этих изменений оказались очень существенными: увеличилась засушливость климата и повторяемость засух; уменьшилось биоразнообразие; снизилась устойчивость распаханных почв к эрозии и дефляции; изменились балансы органического вещества и химических элементов в почвах, биологический и геологический круговороты, а также условия формирования агроландшафтов; снизилась экологическая устойчивость агроландшафтов, стабильность и эффективность сельскохозяйственного производства.

Агроландшафты, представляющие природную подсистему, включают ряд взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов (приземный слой атмосферы, биота, почва, водные ресурсы), а деятельность – сельское и все другие виды хозяйства. Рассмотрение отдельных частей агроландшафтов, компонентов или отдельных факторов и процессов совершенно недостаточно для успешного их обустройства .

Вопросы рационального использования природных ресурсов составляют важнейшую естественнонаучную и социально-экономическую проблему, в решении которой большую роль играют естественные науки, призванные изучать основы оптимизации отношений между обществом и природой. Практика показывает, что различные специалисты остро нуждаются в званиях научных основ рационального использования природопользования.

При изучении основ ландшафтоведения будущие специалисты приобретут навыки разумного общения с природой, научатся владеть ландшафтно-экологическими методами для конструктивного решения вопросов организации рационального использования земельных ресурсов и управления ими. Знание основ ландшафтной организации территории даст возможность правильно определять при разработке схем и проектов землеустройства функции конкретного ландшафта с учетом его устойчивости к конкретным видам хозяйственной деятельности.

Более ста лет назад В.В. Докучаев обосновал необходимость установления по зонам страны оптимального соотношения между пашней, лугом, лесом, водой. Он указал, что необходима выработка норм, определяющих относительные площади пашни лугов, леса и вод; такие нормы должны быть соотнесены с местными климатическими, грунтовыми и почвенными условиями, а равно и с характером господствующей сельскохозяйственной культуры.

Главные принципы оптимизации природопользования в лесостепных ландшафтах, разработанные В.В. Докучаевым, актуальны и в настоящее время. Они включают:

- выработку норм, определяющих относительные площади пашни, лугов, лесов и вод;
- регулирование рек для уменьшения их заиления, предотвращения паводков;
- регулирование оврагов и балок с целью прекращения дальнейшего размывания их дна и берегов, превращения их в луга;
- регулирование водного хозяйства в открытых системах, на водораздельных пространствах, обеспечивающее эффективное использование снеговых и дождевых вод на полях, задержание их в прудах и водохранилищах;
- использование полезащитных и мелиоративных лесонасаждений для защиты водоемов, закрепления оврагов, песчаных массивов, предотвращения водной и ветровой эрозии почв;
- использование подземных вод для обводнения и орошения;
- определение приемов обработки почвы, наиболее благоприятных для наилучшего использования влаги, и большее приспособление сортов культурных растений к местным как почвенным, так и климатическим условиям.

Ежегодно в мировом масштабе от проявления эрозионных процессов теряется сверх допустимого уровня 25,7 млрд т почвы. За последнее тысячелетие утрачено 2 млрд га пахотных земель, что на 46 % превышает площади возделываемой пашни. Если считать, что земледельческая цивилизация имеет возраст около 10 тыс. лет, то среднегодовые потери продуктивных земель составили за это время около 2000 тыс. га, нарастая от нуля в начале истории до максимальных величин в современный период, достигнув 6–7 млрд га во второй половине прошлого столетия. Таким образом, современные потери продуктивных земель в 30–35 раз превышают среднеисторические.

В широких масштабах в России докучаевская концепция оптимизации агроландшафтов в свое время не была развита. Ландшафтоведение развивалось в рамках физической географии безотносительно к про-

блемам природопользования в сельскохозяйственном производстве. Лишь в последние годы эрозионная проблематика подтолкнула развитие прикладных аспектов ландшафтоведения.

В связи с этим и получило широкий круг распространение агроландшафтоведение, что с каждым годом увеличивает своё внимание и влияние на сельскохозяйственные территории.

При изучении дисциплины «Агроландшафтоведение» у студента формируются следующие способности:

– применять знание законов страны для правового регулирования земельно-имущественных отношений, контроль за использованием земель и недвижимости;

– использовать знания о принципах, показателях и методиках кадастровой и экономической оценки земель и других объектах недвижимости, при этом ему необходимо:

Знать:

Основные отличия агроландшафта от природного ландшафта,принцип работы с нормативными документами, экологические параметры оценки агроландшафтов, критерии устойчивости агроландшафтов, типы склонов и агроландшафтов, морфометрические характеристики ложбин, основные элементы рельефа гидрографической сети.

Уметь:

Пользоваться нормативной документацией в области землепользованияи землевладения, устанавливать водоохранные зоны, прибрежные полосы, определять их ширину, определять морфометрические характеристики, выделять на плане основные элементы гидрографической сети, вычислять водосборные площади, устанавливать критерии устойчивости в агроландшафтах при их оценке, определять типы склонов на плане и типы агроландшафтов.

Владеть:

Навыками работы с планово-картографическим материалом, знаниями законов в земельно-имущественных, знаниями о принципах, показателях и методиках, экономической и экологической оценки земель.

Иметь представление:

О законах природы её охраны, водоохранных зонах, прибрежных полосах, основных загрязнителях агроландшафта, стабилизирующих и дестабилизирующих угодьях в агроландшафте, классификации склонов типах склонов и агроландшафтов.

Лабораторная работа № 1 (4 часа)
ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ И ПРИНЦИПЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Цель работы – изучить классификацию агроландшафтов. Знать основные особенности отличия от природных ландшафтов, основные законы и принципы охраны природы.

Задание

1. Перечислите основные отличия агроландшафта от природных ландшафтов?
2. Назовите отличия типов агроландшафта?
3. Приведите примеры основных загрязнителей агроландшафта?
4. В чем отличия законов охраны природы Эрлиха от законов и правил экологии?

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

1. Отличия агроландшафта от ландшафта

Агроландшафт – искусственно преобразованный природный ландшафт с целью получения сельскохозяйственной продукции. Агроландшафты отличаются от природных рядом особенностей:

1. В них резко снижено разнообразие организмов. На полях обычно культивируют один или немного видов растений, поэтому резко обедняется разнообразие почвенных организмов и состав микроорганизмов в биоценозе.

2. Виды, культивируемые человеком, поддерживаются искусственным отбором в состоянии, далеком от первоначального, и не могут выдерживать борьбу за существование с дикими видами без поддержки человека.

3. Агроландшафты получают дополнительный поток энергии, кроме солнечной, благодаря деятельности людей и механизмов, обеспечивающих необходимые условия роста культивируемых видов. Самое главное, что из агроландшафта чистая первичная продукция (урожай) удаляется и не поступает в цепи питания.

Все искусственно создаваемые в сельском хозяйстве экосистемы представляют собой системы, специально поддерживаемые человеком на начальных стадиях сукцессионных преобразований. Такие ценозы в природе неустойчивы, не способны к самовосстановлению и саморегулированию, подвержены угрозе гибели от массового размножения вредителей или болезней.

С экологических позиций крайне опасно упрощать природное окружение человека, превращая весь ландшафт в агрохозяйственный. Основная стратегия по созданию высокопродуктивного и устойчивого ландшафта должна заключаться в сохранении и умножении многообразия как биоты, так и составляющих ландшафта. Эксплуатация ценных для человека природных систем не должна превышать их способности к самовосстановлению (Н.В. Елисеева и др., 2004).

2. Понятие об агроландшафтах и их классификация

По определению М.И. Лопырева (1995), под агроландшафтом понимается земельный массив, состоящий из комплекса взаимосвязанных природных компонентов, элементов системы земледелия и землеустройства с относительно автономными водным, тепловым и другими режимами с признаками общей экологической системы.

Агроландшафт следует понимать как территориальную единицу для решения вопросов формирования систем земледелия на экологической основе. Агроландшафт является антропогенным и формируется под воздействием сельскохозяйственной деятельности человека. Следовательно, в структуре агроландшафта должны найти отражение формирующие его элементы из организации территории и системы земледелия.

Лопыревым М.И. представлена схема структуры агроландшафта, которая состоит из двух частей – естественной и хозяйственной. Эти части складываются из природных компонентов ландшафта и элементов систем земледелия. В свою очередь, 2-я часть структуры будет существенно зависеть от первой.

Первичной единицей агроландшафта принято считать агроценоз – искусственно создаваемые человеком на относительно продолжительное время особые по составу и структуре неустойчивые сообщества растений.

Граница агроландшафтов – это, как правило, четкие рубежи, часто исторически сформировавшиеся на основе накопленного опыта использования земельных, водных, лесных ресурсов, опыта организации территории.

Агроландшафтный контур – элементарная часть системы, примерно однородная по технологии использования природного ресурса. Это может быть земледельческий участок (контур), в том числе и орошаемое поле.

Совокупность контуров, образующих единую технолоическую систему в пределах урочища, близких по строению и функционированию, формирует агроландшафтный массив.

Сельскохозяйственные типы ландшафтов обусловлены различиями в хозяйственном использовании земли. К ним относятся следующие типы агроландшафтов: полевой, садовый, смешанный садово-полевой, лугово-пастбищный, ландшафты с измененной литогенной основой, орошаемые и осушенные ландшафты.

Полевой тип характеризуется перепашкой почвенного слоя, внесением минеральных и органических удобрений, борьбой с сорной растительностью, выращиванием агроценозов с ежегодным изъятием у них большей массы биомассы. Почвы под влиянием полевых культур испытывают большие изменения. Для распаханных почв характерны высокая биологическая активность, возрастание численности микроорганизмов, усиление процессов нитрификации и минерализации органического вещества. Распашка почв коренным образом преобразует круговорот воды, резко усиливая поверхностный сток. Во время снеготаяния и летних ливней происходит смыв почв и образование оврагов.

Водная и ветровая эрозия – спутники полевых ландшафтов в районах семиаридного климата.

Посевы – подлинный культурный биогеоценоз. Многолетнее возделывание той или иной культуры приводит к приспособлению сорной растительности и животного мира.

Каждый вид полевого урочища обладает присущим микроклиматом. Температура и влажность воздуха, скорость ветра неодинаковы над пшеничным полем и плантациями кукурузы, подсолнечника и сахарной свеклы.

Оптимальные условия для развития полевых ландшафтов больше проявляются в лесостепной и степной зонах. Теплое солнечное лето, достаточное, хотя и неустойчивое увлажнение, плодородные черноземы и темно-каштановые почвы, равнинный рельеф – все это способствовало тому, что эти зоны стали основными производителями зерновых и многих технических культур на территории России.

Местные проявления полевого типа ландшафта, если учитывать его широкую географию, исключительно разнообразны. В ландшафтном отношении и по продуктивности наиболее существенны различия между неорошаемыми (богарными) и орошаемыми комплексами. Орошаемые – это самый надежный способ получения высоких, устойчивых урожаев в зонах с богарными термическими ресурсами, но страдающими от недостатка влаги: в степях, полупустынях, пустынях умеренного пояса, субтропиков и тропиков.

Садовый тип представлен садами, насаждениями многолетних плодовых деревьев и кустарников разных географических поясов. Внешние сады ближе к лесокультурам, чем к полевым ландшафтам. Однако

низкий уровень саморегуляции и потребность в высокой агротехнике определяют принадлежность садов к классу сельскохозяйственных ландшафтов. Особую разновидность садовых ландшафтов образуют виноградники. Для получения высоких урожаев, почвы садов и виноградников нуждаются в постоянной обработке, внесении органических и минеральных удобрений, поливе. Поэтому они всегда сильно окультурены и на фоне зональных естественных почв выделяются высоким плодородием. Садовые культуры требовательны к теплу и влаге. Поэтому они распространены в районах с умеренным климатом.

Смешанный садово-полевой тип встречается в тропических странах, где среди посевов различных полевых и огородных культур разбросаны одиночные плодовые деревья, издали создающие иногда впечатление редколесья. Подобные ландшафты известны на сильно увлажненных западных побережьях Индии и Шри-Ланки, где при вырубке леса под посевы специально сохраняли полезные деревья.

Лугово-пастбищный тип представлен природными пастбищами и сенокосами. На территории России он встречается повсеместно от тундр на севере до субтропиков на юге.

Состояние лугов и пастбищ зависит от характера и интенсивности хозяйственного использования. Сенокошение способствует лучшему прогреву и просушиванию почвы, уничтожению древесно-кустарниковой поросли.

Значительное воздействие на луга и пастбища оказывает неумеренный выпас скота. Под его влиянием происходит уплотнение почвы и ее иссушение, в травостое сначала выпадают ценные кормовые растения, затем растительный покров изреживается, и в свои права вступает водная и ветровая эрозия.

Сельскохозяйственные ландшафты с измененной литогенной основой представлены ландшафтами, в которых человек коренным образом изменил рельеф и грунты. Среди них первое место принадлежит полевым и садовым ландшафтам террасированных склонов. Они известны во всех земледельческих странах мира. Они созданы человеком, чтобы избежать эрозии почв. Антропогенную природу имеют не только сами террасы, но и их почвенный покров.

Ландшафты со староорошаемыми почвами представляют затопляемые территории при возделывании риса, хлопчатника, садовых культур. Они обладают не только своим особым микроклиматом, растительным и животным миром, но и специфическими грунтами – антропогенным аллювием. Мощность его достигает 1–3,5 м. Это плодороднейшая почва-грунт, наложенная на бесплодные такыры.

Существенно изменена литогенная основа – почвы и микроклимат – у полевых и лугово-пастбищных ландшафтов, созданных на месте болот после их осушения.

3. Основные загрязнители агроландшафта

1) пестициды (ядохимикаты);

2) минеральные удобрения;

3) сельскохозяйственная техника.

Пестициды – высокомолекулярные органические вещества, применяемые для борьбы с вредителями, сорными растениями и т.д. К пестицидам относится огромное число веществ. Они разбиты на подгруппы в зависимости от того, против кого направлено их действие: инсектициды – против насекомых, альгициды – против водорослей, гербициды – против сорняков и т.д. К пестицидам относят также дефолианты, вызывающие опадение листьев, десиканты, высушивающие растение на корню, и регуляторы роста растений. Производство пестицидов началось в тридцатых годах прошлого века. Пестициды делали на основе органических соединений ртути и мышьяка. После Второй мировой войны начался активный синтез хлорорганических пестицидов. Именно на эту эпоху приходится время знаменитого ДДТ. В настоящее время создаются пестициды, которые могут быть чрезвычайно ядовиты, сложны и могут действовать селективно, например, такой пестицид, как децис. Сейчас число пестицидов перевалило за 1500 видов, увеличившись в мировом производстве за последние полвека более чем в 25 раз. Несмотря на опасность, пестициды чрезвычайно нужны сельскому хозяйству. Если бы удалось сохранять весь мировой урожай, то это могло бы прокормить дополнительно 1 млрд человек. Если отказаться от ядохимикатов, то цена на сельскохозяйственные продукты может подскочить в 1,5–2 раза.

В мире ежегодно производится более миллиона тонн пестицидов. Только в России используется более 100 индивидуальных пестицидов при общем годовом объеме их производства — 100 тыс. т. Наиболее загрязненными пестицидами районами являются Краснодарский край и Ростовская область (в среднем около 20 кг на 1 га). В России на одного жителя в год приходится около 1 кг пестицидов, во многих других развитых промышленных странах мира эта величина существенно выше. Мировое производство пестицидов постоянно растет.

В настоящее время влияние пестицидов на здоровье населения многие ученые приравнивают к воздействию на человека радиоактивных веществ. Достоверно установлено, что при применении пестицидов, наряду с некоторым увеличением урожайности, отмечается рост видового состава вредителей, ухудшаются пищевые качества и сохран-

ность продукции, утрачивается естественное плодородие и т.д. Пестициды способны накапливаться в тканях живых организмов и увеличивать многократно свою концентрацию, передвигаясь по звеньям пищевой цепи. Токсичность у разных пестицидов различная. Смертельная доза для человека может колебаться от миллиграмма до сотни граммов. Можно выделить три наиболее токсичных для человека пестицида: цианплав, гексахлорциклогексан и гранозан. В организме человека пестициды влияют на кровеносную систему, что приводит к анемии, лейкемии и другим заболеваниям. Они являются мощным нарушителем процессов в гормональной системе, вызывают врожденные уродства, мутагенны и канцерогенны. Некоторые ядохимикаты приводят к деструкции печени, нарушениям функционирования желудочно-кишечного тракта, расстройству психики. Практически все пестициды могут накапливаться в тканях организма и проявлять свое разрушительное действие через длительные промежутки времени. В основном пестициды довольно стойки к атмосферным и биологическим факторам. Период полураспада пестицидов – от 12 недель до двух лет и более. Среди самых стойких ядохимикатов – ДДТ и дельдрин с периодами полураспада 15–20 лет. Вещество считается исчезнувшим из природной среды через 10 периодов полураспада, значит, в случае с ДДТ можно утверждать, что мы его будем еще долго находить в объектах живой природы (В.Р. Липик, 2007).

Способы предотвращения накопления пестицидов. Есть несколько направлений снижения нежелательных побочных эффектов.

Первое направление — ограниченное применение препаратов. Разрабатываются интегрированные системы защиты растений, базирующиеся в первую очередь на устойчивом сорте, что дополняется целой системой мер, включающих агротехнические и другие нехимические методы и только наряду с ними — химические. При этом удается значительно сократить число химических обработок.

Все чаще ограничивают применение химических препаратов в профилактических целях, рассматривая их главным образом как Средства ликвидации намечающихся вспышек инфекции или массового размножения вредителей.

Другое направление — синтез нестойких, быстро разрушающихся пестицидов, а также специализированных соединений узкого спектра действия, поражающих только вредные организмы.

Важно обеспечить сельскохозяйственное производство такими пестицидами, которые обладали бы узконаправленным спектром действия и не накапливались во внешней среде. Их применение должно быть ор-

ганичной частью общей системы защиты растений, включающей устойчивый сорт, соответствующую агротехнику.

Ведущими принципами рационального использования пестицидов должны быть: строгий учет экологической обстановки на сельскохозяйственных угодьях, точное знание критериев, при какой численности вредных и полезных организмов целесообразно проведение химической борьбы. Химические приемы следует сочетать с агротехническими, селекционными, организационно-хозяйственными.

Таким образом, можно с уверенностью констатировать, что общий экологический вред от использования загрязняющих почву пестицидов многократно превышает пользу от их применения. Воздействие пестицидов оказывается весьма негативным не только для человека, но и для всей фауны и флоры. Растительный покров оказался очень чувствительным к действию пестицидов, причем не только в зонах его применения, но и в местах, достаточно удаленных от них, из-за переноса загрязняющих веществ ветром или поверхностным стоком воды.

Пестициды способны проникать в растения из загрязненной почвы через корневую систему, накапливаться в биомассе и впоследствии заражать пищевую цепь. При распылении пестицидов наблюдается значительная интоксикация птиц (орнитофауны). Особенно страдают популяции певчих и перелетных дроздов, жаворонков и других воробьиных (Н.Н. Мельникова, 2007).

Минеральные удобрения – неорганические соединения применяемые для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. Почвы загрязняются и минеральными удобрениями, если их используют в неумеренных количествах, теряют при производстве, транспортировке и хранении. Из азотных, суперфосфатных и других типов удобрений в почву в больших количествах мигрируют нитраты, сульфаты, хлориды и другие, создавая угрозу проникновения токсичных веществ в объекты окружающей среды.

В последнее время выявлен еще один неблагоприятный аспект неумеренного потребления минеральных удобрений и в первую очередь нитратов. Оказалось, что большое количество нитратов снижает содержание кислорода в почве, а это способствует повышенному выделению в атмосферу двух «парниковых» газов — закиси азота и метана. Нитраты опасны и для человека. Так, при поступлении нитратов в человеческий организм в концентрации свыше 50 мг/л отмечается их прямое общетоксическое воздействие, в частности возникновение метгемоглобинемии вследствие биологических превращений нитратов в нитриты и другие токсичные соединения азота. Неумеренное потреб-

ление минеральных удобрений вызывает нежелательное подкисление почв (В.Р. Липик, 2007).

Также одним из серьезных факторов загрязнения агроландшафтов является применение сельхозтехники. При интенсивном использовании химических средств нарушается биологическое равновесие, однако в XX веке появился новый источник загрязнения – тепловые двигатели, первый сигнал появление смога и ухудшение состояния здоровья населения в крупных городах, а также в сельской местности с расширением интенсивности технологий. Бензин на основе, которого работают тепловые двигатели, содержит тетраэтилсвинец, а при сгорании выделяет еще CO, N_2, CO_2, C_xH_y и сажу.

Все компоненты, образующиеся при сжигании топлива, оказывают резкое отрицательное действие на природную среду и здоровье человека. Автомобиль в год при пробеге 15000 км, сжигает 15 т N_2, 0,6 т O_2, 1 т H_2O, выделяется в атмосферу 2,27 т CO_2, 1 т CO, 30 кг N_2O_5, 100 кг C_xH_y.

CO – газ без цвета и запаха образует соединения гемоглобином крови – карбоксигемоглобин, в результате чего происходит удушье, превышение ПДК приводит к летальному исходу.

N_xO_y – оксиды азота, вызывают нарушение функции легких, бронхов. Особенно страдают дети и люди с сердечно-сосудистой недостаточностью. Симптомы при легком отравлении: раздражение слизистых оболочек, кислородное голодание, отек легких.

Сернистый ангидрид – газ без запаха, хорошо растворяется в воде, образуя H_2SO_4, вызывает заболевание верхних дыхательных путей.

Отходы образующиеся при использовании автотранспорта – остаточные нефтепродукты – очень подвижны при попадании почву или воду, чем повышают свою опасность. При концентрации нефтяного загрязнения более 0,05 мг/л портится качество воды и её питьевые свойства, отравляется почвенная биота и человек.

Источники загрязнения: нефтешлам от мойки двигателей; ветошь промасленная, отработанные фильтры, масла моторные и т.д., в год от легкового автомобиля вредных веществ поступает около 50 кг, от грузового автомобиля 250 кг вредных веществ (Ю. Якубовский, 2001).

4. Основные законы и принципы охраны природы

При оценке изменения природных систем под воздействием антропогенной деятельности необходимо, как уже отмечалось, рассматривать все виды хозяйственной деятельности, которую в общем виде принято делить на фоновую и очаговую.

Интегральным критерием, являющимся мерой экологической опасности любой деятельности, может служить степень нарушения при-

родного равновесия. В связи с этим, одна из фундаментальных задач исследований состоит в выяснении и анализе основных причин наблюдающегося ухудшения состояния сельскохозяйственных угодий и производства (агроландшафтов).

Современное содержание проблемы обустройства агроландшафтов, ее социально-экономические и экологические основы и глобальные масштабы требуют рассмотрения вопросов, связанных с регулированием энергетических, биологических и геохимических процессов, происходящих в природных системах. Для реализации этой концепции необходима общая методологическая основа, в качестве которой могут и должны служить принципы экосистемного (ландшафтного) подхода в исследованиях.

В девяностые годы прошлого века достаточно широкое распространение в стране получили, так называемые, территориальные комплексные схемы охраны природы (Терскоп), использующие такие методы, как матрицы Леопольда, современный анализ потоков, Метод Бателле и др. Вместе с тем, эти подходы имели один общий недостаток – сложность анализа долгосрочных последствий взаимодействия природы и человека. Оценка изменения состояния природной среды в долгосрочной перспективе – это, по существу, задача получения прогноза возможных последствий при реализации конкретных планов социально-экономического развития, поскольку без прогноза нет управления.

Кроме того, при разработке указанных программ, как правило, смешивали понятия охрана природы и охрана окружающей человека среды. Несмотря на то, что конечные цели вроде бы близки, охрана природы рассматривает вопросы управления природными процессами с точки зрения сохранения самой природы, а охрана окружающей среды акцентирует внимание прежде всего на потребностях самого человека. Кстати, эти недостатки присущи и Федеральным законам «О мелиорации земель» и «Об охране окружающей среды».

В связи с этим, целесообразно привести перечень основных законов охраны природы Эрлиха:

1. В охране природы возможны только успешная оборона или отступление. Наступление (коренное изменение природы) невозможно.

2. Рост народонаселения и охрана природы противоречат друг другу.

3. Экономическая система и охрана природы также противоречат друг другу.

4. Для человечества смертельно опасно представление о том, что при принятии решений о природопользовании надо учитывать только ближайшие цели и немедленное благо для Homo sapiens.

5. Охрана природы должна считаться вопросом благосостояния, а в более отдаленной перспективе – выживания человека.

Эти законы охраны природы являются в свою очередь следствием законов и правил экологии, в том числе:

1. Закона необходимого разнообразия. Никакая природная система не может формироваться из идентичных элементов.

Экологическая стабильность природных систем возрастает прямо пропорционально биоразнообразию. Снижение биоразнообразия приводит к упрощению природной системы и снижению ее экологической стабильности. Этот закон очень важен, так как сельскохозяйственная деятельность, связанная с трансформацией природных ландшафтов в агроландшафты, неизменно сопровождается снижением биоразнообразия и экологической стабильности последних.

2. Закона оптимальности. Любая природная система нормально функционирует в характерных для нее структурно-временных пределах. Чем больше степень нарушенности природной структуры ландшафтов, тем сильнее в них действие внешних (а не внутренних) факторов и тем сильнее проявляется процесс разрушения агроландшафтов.

3. Закона последовательного прохождения фаз развития. Природные ландшафты развиваются от относительно простого к сложному. Агроландшафты же, напротив, развиваются от сложного к более простому. Важнейшим следствием этого закона являются цепные реакции – изменение одного компонента ландшафта (или процесса) неизбежно ведет к изменению всех остальных и, в конечном счете, к изменению всей системы (агроландшафта).

4. Правила основного обмена. Ландшафты в природных условиях используют приход энергии, вещества и информации главным образом для своего самоподдержания и саморазвития. В агроландшафтах значительная часть производимой энергии и вещества отчуждается с урожаем, что приводит к нарушению баланса органического вещества и химических элементов и деградации агроландшафтов. Деградации агроландшафтов способствует также поступление большого объема техногенных загрязнений.

5. Закона географической зональности. Этот закон определяет основные принципы взаимосвязи между системаобразующими факторами и свойствами компонентов ландшафтов. Изменение структуры природных ландшафтов, распашка, орошение и осушение земель сопровождается нарушением исторически сложившихся теплового, водного, геохимического и биологического балансов, а следовательно, развитием таких деградационных процессов как увеличение засушливости, эрозии, дефляции, подкисления и засоления почв.

6. Закона равнозначности всех условий жизни (Закон минимума Либиха). Все условия среды, необходимые для жизни, играют равнозначную роль, что требует комлексного регулирования всех факторов.

7. Правила экологической оптимизации агроландшафтов (создание экологического каркаса). Это правило предусматривает создание трех элементов: первый – природные территории (степи, леса, луга и т.д., т.е. все то, что сохранило природный облик); второй – реставрационный фонд. Это интенсивно используемые угодья (в основном пашня), на которых, с целью создания единой структуры экологического каркаса, необходимо восстановить природную среду за счет реставрации сенокосов и пастбищ; третий – искусственные элементы, необходимые для поддержания экологического равновесия. К числу таких элементов относятся полезащитные и водоохранные лесные полосы.

8. Правила экологического дублирования, которое можно сформулировать следующим образом. При трансформации природных ландшафтов в агроландшафты исчезающий или уничтожаемый вид живого заменяется другим по следующей схеме: мелкий сменяет крупного, эволюционно ниже организованный более организованного, более генетически изменчивый менее генетически изменчивого. Так, например, копытных и хищников в степи сменяют грызуны и растительноядные насекомые. В таких случаях возникает совершенно новая экологическая ниша, чреватая серьезными эпидемиями для человека.

9. Закона убывания естественного плодородия . В свое время этот закон в СССР был признан реакционным, что и послужило основанием для возможности коренной переделки природы, которая, как показал опыт, была совершенно неприемлема и привела к резкому обострению экологического кризиса в стране. Приведенный обзор основных законов и правил не является естественно исчерпывающим, он необходим только для оценки и анализа современного состояния агроландшафтов.

Контрольные вопросы

1. Что такое агроландшафт?
2. Назовите отличия агроландшафтов от природных ландшафтов.
3. Что такое исскуственная экосистема?
4. Что такое агроландшафтный контур?
5. Назовите типы агроландшафтов.
6. Перечислите виды эрозии.
7. Назовите основные загрязнители агроландшафта.
8. Перечислите задачи охраны природы.
9. Назовите законы и правила экологии.

Лабораторная работа № 2 (2 часа)
УСТАНОВЛЕНИЕ ВОДООХРАННЫХ ЗОН И ПРИБРЕЖНЫХ ПОЛОС РЕК, ОЗЕР, ВОДОХРАНИЛИЩ И ПРУДОВ

Цель работы – изучить нормативные документы по проектированию водоохранных зон и научиться на планово картографическом материале, выделить водоохранные зоны и прибрежные полосы в соответствии с экологическими и санитарными требованиями.

Задание

1. Изучить положение и указания по проектированию водоохранных зон в РФ.
2. На планово-картографическом материале синим цветом показать реки, озера, пруды и водохранилища. Определить длину реки (км), площадь акватории (га).
3. Определить ширину водоохраной зоны (м), показать на рисунке оранжевым цветом.
4. В зависимости от крутизны примыкающих склонов и вида угодий определить ширину прибрежной полосы (м); на рисунке показать зеленым цветом.
5. Назвать виды деятельности, запрещенные в водоохраной зоне и прибрежной полосе.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

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

Основная функция водоохранных 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 преимущественно 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 водоохранных зонах. В этих зонах должен выполняться особый режим хозяйственной деятельности – комплекс агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий.

1. Изучение положений и указаний по проектированию водоохранных зон (самостоятельно).

2. На планово-картографическом материала синим цветом показываем элементы гидрографии (реки, озера, пруды, водохранилища). Площадь прудов и озер определяем по экспликации земель проекта землеустройства соответствующего хозяйства, всю информацию о состоянии водного объекта находим в Системах земледелия и землеустройства соответствующего хозяйства.

3. При установлении водоохранных зон следует руководствоваться следующим положениями.

В состав водоохранных зон включаются поймы рек и их притоков надпойменные террасы, бровки и крутые склоны коренных берегов, а так же балки и овраги непосредственно впадающие в речную долину или озерную котловины. Минимальная ширина водоохранных зон принимается:

– для рек – от среднемноголетнего уреза воды в летний период по длине реки от истока:

до 10 км	15 м
от 11 до 50 км	100 м
от 51 до 100 км	200 м
от 101 до 200 км	300 м
от 201 до 500 км	400 м (Дон)
свыше 500 км	500 м (Волга).

– для озер – от среднемноголетнего уреза воды в летний период и для водохранилищ – от уреза воды при нормальном подпорном уровне при площади акватории до 2 км^2 – 300 м и более 2 км^2 – 500 м.

Увеличение ширины водоохранных зон допускается за счет включения в нее непригодных для сельскохозяйственного использования земель (песков, оползней, эродированных земель и т.д.).

Границы водоохранных зон следует совмещать с естественными и искусственными рубежами или препятствиями, перехватывающими поверхностный сток с вышележащих территорий (бровками речных долин и балок, опушками лесных массивов, мелиоративной сетью и т.д.).

Водоохранная зона на планово-картографическом материале показываем пунктирной линией оранжевого цвета.

4. В водоохранных зонах у берегов водоема выделяем водоохранные прибрежные полосы. Это залужение или посадка древесно-кустарниковой растительности.

Минимальная ширина прибрежных полос устанавливается для рек и озер – от средне многолетнего уреза воды в летний период и для водохранилищ – от уреза воды при нормальном подпорном уровне с учетом прогноза сработки берегов за десятилетний период в зависимости от характеристики прилегающих к водным источникам угодий(пашни, сенокосов и т.д.) и крутизны склонов в размерах, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Размеры прибрежных полос рек, озер и водохранилищ

Виды угодий, прилегающих к реке, озеру, водохранилищу	Ширина прибрежной полосы, м, при крутизне прилегающих склонов		
	Обратный и нулевой уклон	до 3°	более 3°
Пашня	15–30	35–55	55–100
Луга и сенокосы	15–25	25–35	35–50
Лес, кустарник	35	35–50	55–100

Примечание. Максимальные значения относятся к наиболее эродируемым грунтам.

Для рек длиной от истока до 10 км прибрежная полоса совмещается с водоохраной зоной.

Размеры прибрежных полос рек, озер и водохранилищ в пределах населенных пунктов устанавливаются исходя из конкретных условий планировки и застройки по утвержденному генеральному плану.

В приделах существующих приусадебных, дачных и садовых участков, примыкающих к рекам, озерам и водохранилищам, прибрежная полоса может не устанавливаться при условии использования земельных участков, исключающего загрязнение, засорение и истощение водоемов.

Прибрежная полоса на планово-картографическом материале показывается зеленым цветом. Пример установления водоохраной зоны и прибрежной полосы реки показан на рис. 1, пруда – на рис. 2.

5. В водоохраной зоне рек озер и водохранилищ запрещается:

– проведение авиационно-химических работ;

– применение ядохимикатов при борьбе с вредителями, болезнями растений и сорняками;

– использование навозных стоков на удобрения;

– размещение складов ядохимикатов, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов, площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, животноводческих комплексов и ферм, мест захоронения, складирование навоза, мусора и отходов производства;

– вырубка лесов;

– стоянка, заправка топливом, мойка и ремонт автотракторного парка;

– мочка льна, мочал, конопли, кож;

– проведение без согласования Государственного комитета РФ по охране природы, бассейновыми водохозяйственными объединениями Министерства водного хозяйства замыва пойменных озер и стариц, добычи местных строительных материалов и полезных ископаемых,

строительство новых и расширение действующих объектов производственного назначения и социальной сферы в пределах прибрежных полос рек, озер и водохранилищ дополнительно к ограничениям в водоохраной зоне, запрещается:

– распашка земель;
– выпас и организация летних лагерей скота;
– применение удобрений;
– установка палаточных городков.

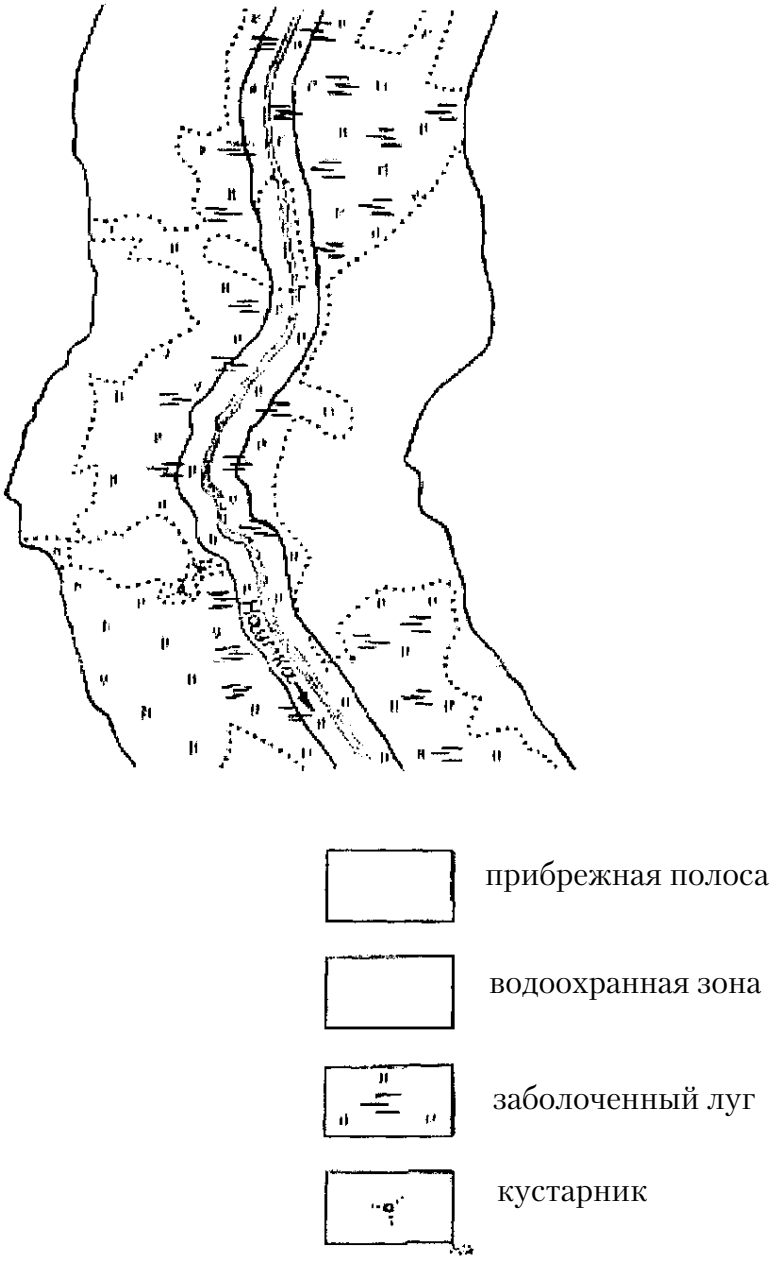


Рис. 1. Установление водоохраной зоны
и прибрежной полосы реки

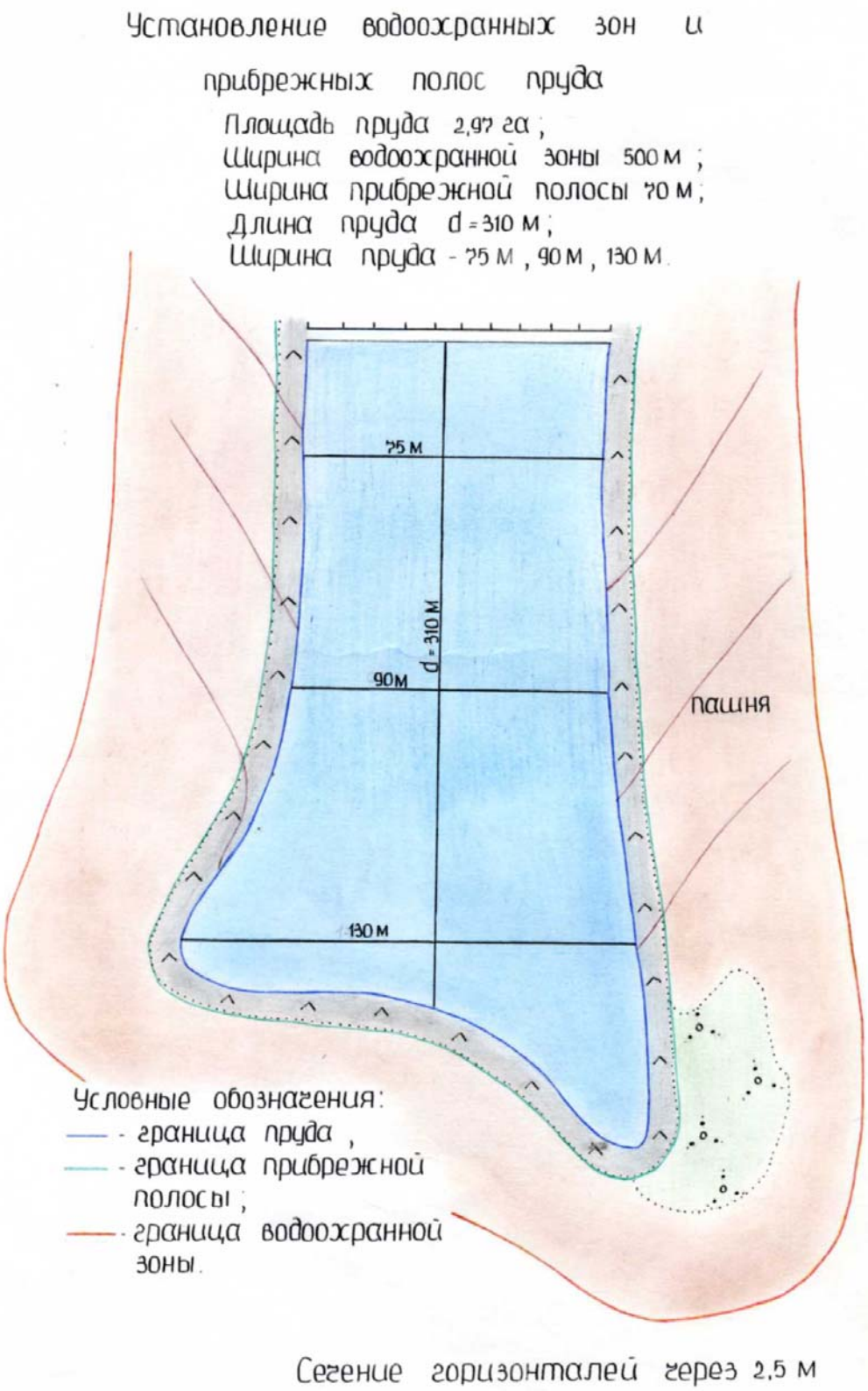


Рис. 2. Установление водоохраной зоны
и прибрежной полосы пруда

Контрольные вопросы

1. Какова основная функция водоохранных зон?
2. Что входит в состав водоохранных зон?
3. Какова минимальная ширина водоохранных зон для рек и озер?
4. Какова минимальная ширина прибрежных полос для рек, озер и водохранилищ?
5. Какие факторы влияют на ширину водоохранных зон и прибрежных полос для рек, озер и водохранилищ?
6. Назовите естественные рубежи или препятствия перехватывающие поверхностный сток с вышележащих территорий по которым следует совмещать границы водоохранных зон.
7. Какие работы запрещено проводить в водоохраной зоне?
8. Какие работы запрещено проводить в прибрежной полосе?

Лабораторная работа № 3 (6 часов)
МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЛЬЕФА АГРОЛАНДШАФТА

Цель работы – изучить понятия элементов рельефа и научиться находить их на карте. Сделать расчет и иллюстрации основных морфометрических характеристик рельефа.

Задание

1. На выданном фрагменте карты определить основные элементы рельефа и дать их краткое описание.
2. На фрагменте карты пунктиром синего цвета показать все характерные линии водоразделов, от которых красным цветом стрелками указать направление стока воды.
3. Для трех вершин оврагов, ложбин или балок сплошной линией синего цвета на отдельном рисунке показать границы водосборов.
4. Вычислить водосборные площади ранее найденных и указанных на плане элементов рельефа, м^2, ложбин, оврагов или балок.
5. В границах одного межбалочного массива определить уклоны местности по линиям стока воды АС, ВМ, КД.
6. На плане определить длину любых трех склонов (расстояние от водораздела до тальвега, м). Назвать экспозиции этих склонов.
7. Скопировать на кальку две произвольно выбранные ложбины. Определить их основные морфологические характеристики: глубину, ширину и длину, м.
8. На примере одной балки сделать схематический рисунок основных элементов рельефа гидрографической сети: прибалочный склон, водопроводящая ложбина, берег (бровка балки), дно балки, донный овраг, вершинный овраг, склоновый овраг, береговой (прибровочный) овраг, оползень, береговая промоина, струйчатые размывы и др. Элементы рельефа показать разными цветами и сделать выноски с подписями.
9. Вычислить коэффициент расчлененности территории.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

1. Определение основных элементов рельефа.

При изучении элементов рельефа выделяют положительные (выпуклые) и отрицательные (вогнутые) формы. Положительные (выпуклые) и отрицательные (вогнутые) формы рельефа ограничены по сторонам различно ориентированными склонами.

Важнейшими характеристиками рельефа являются крутизна, длина, форма и экспозиция склонов.

К основным элементам рельефа относят ложбины, лощины, балки, береговые овраги, склоновые овраги, донные овраги (рис. 3).

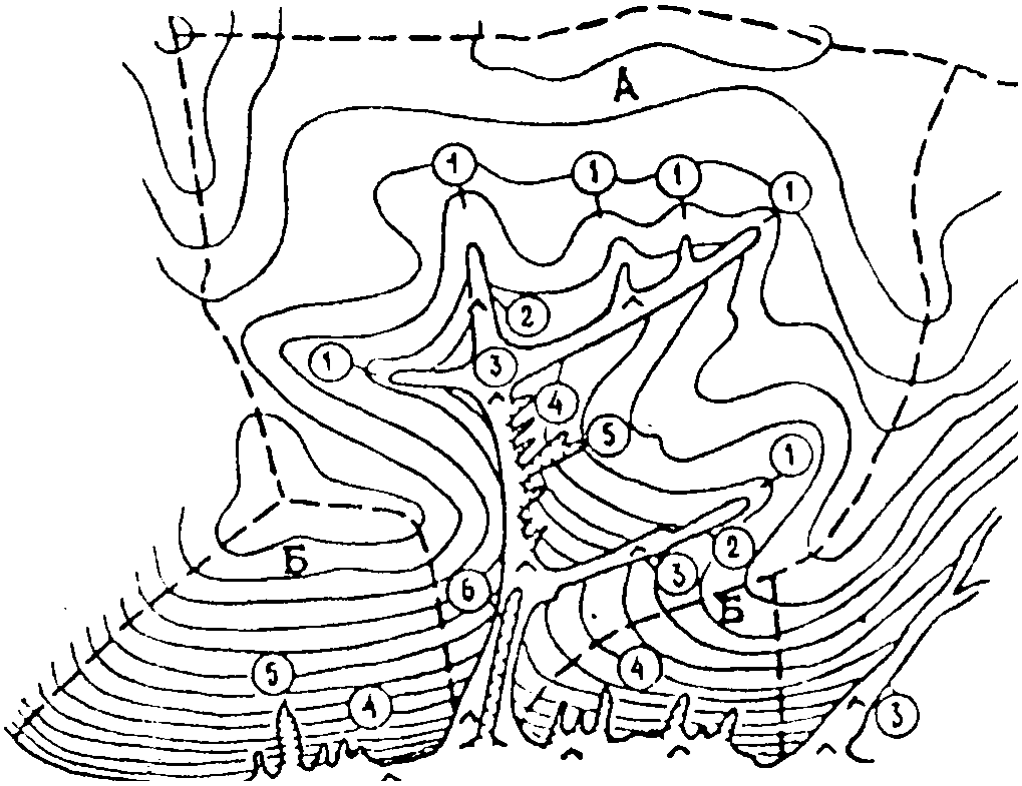


Рис. 3. Элементы рельефа:
А – балочный водосбор; Б – Межбалочные водосборы (склоны);
1 – ложбина; 2 – лощина; 3 – балка; 4 – береговые овраги;
5 – склоновые овраги; 6 – донные овраги

К выпуклым элементам рельефа относятся бугры, холмы и водоразделы.

Ложбина – это линейная форма рельефа древнего эрозионного происхождения с пологими склонами и невыраженными бровками глубиной до 1 м. Ложбина, равномерно углубляясь и расширяясь, перерастает в следующее звено сети – лощину.

Лощина имеет ярко выраженное дно, более высокие и крутые берега. Глубина – до 8–10 м. Площадь водосбора – до 500 га. Включает несколько водосборов ложбин. Лощина по мере движения вниз по склону расширяется, углубляется и впадает в балку или сама становится балкой.

Балка также представляет собой линейную форму рельефа древнего эрозионного происхождения с выраженными бровками, широким днищем. Крутизна берега – 10–15° и более. Ширина балок – 200–300 м.

и более, глубина – до 10–20 м. Площадь водосбора – до 3000 га. Постоянно расширяясь и углубляясь, балки впадают в долину реки.

Промоины и *овраги* тесно связаны с древней сетью и входят в общую гидрографическую сеть. В зависимости от места расположения относительно древней сети различают овраги склоновые, вершинные, береговые и донные.

2. Проведение характерных линий рельефа (линий водоразделов, линий стока, линий тальвегов).

Линия, соединяющая наиболее высокие точки рельефа, называется *водораздельной линией* или *водоразделом*.

Направление движения стока воды определяется от линии водораздела, перпендикулярно горизонталям (рис. 4).

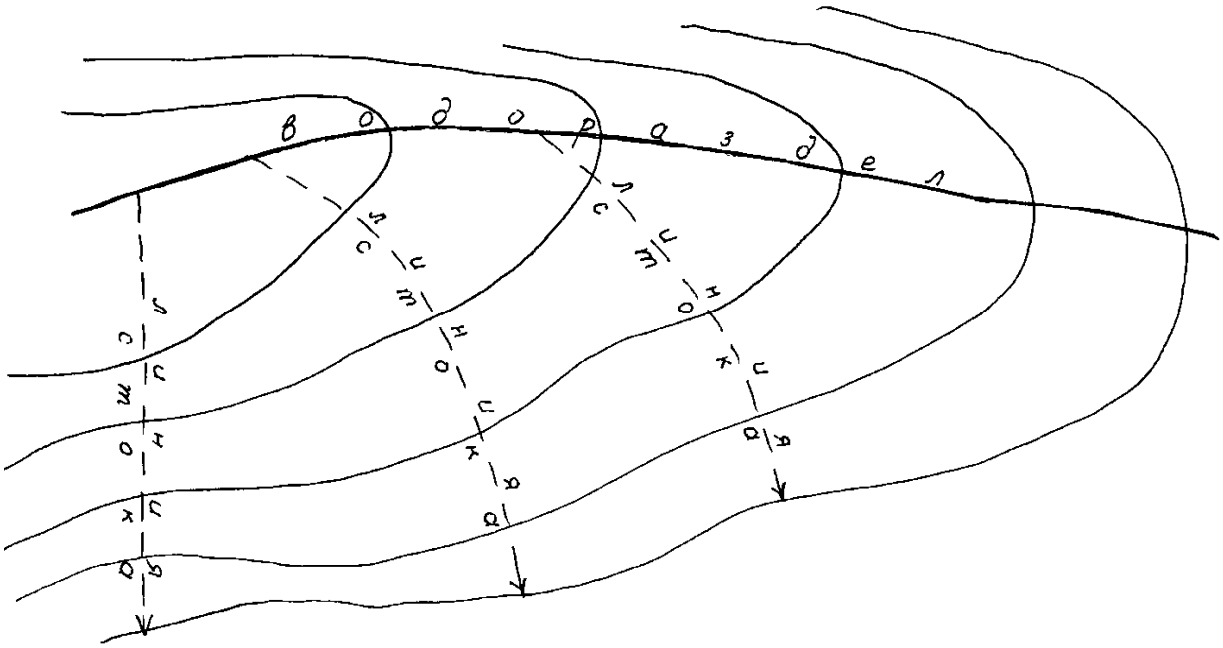


Рис. 4. Характерные линии рельефа

Линия, соединяющая наиболее низкие точки рельефа, называется *линией водотока* или *тальвегом*.

3. Водосборы. Проведение границ водосборов и определение водосборных площадей.

Выделяют следующие формы балочных водосборов: булавовидная, округлая, вытянутая, обратнотреугольная, трапецивидная и треугольная (рис. 5).

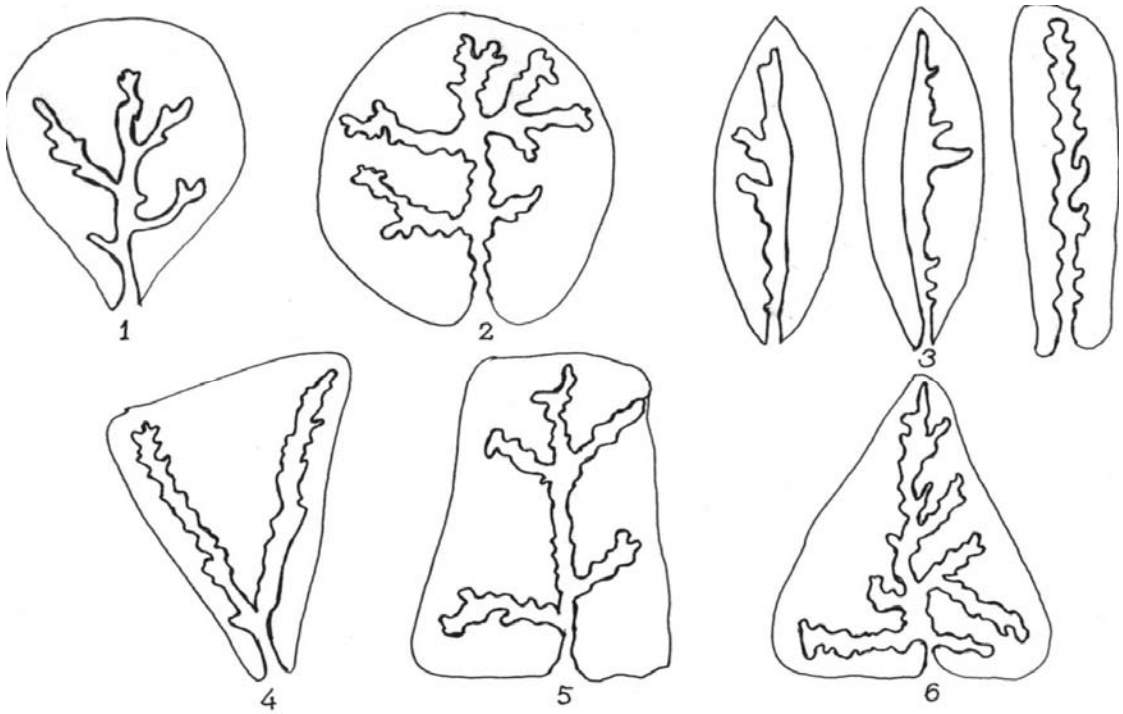


Рис. 5. Формы балочных водосборов:
1 – булавовидная; 2 – округлая; 3 – вытянутая; 4 – обратнотреугольная;
5 – трапецивидная; 6 – треугольная

Все разновидности межбалочных водосборов (склонов) характеризуется тремя формами: равномерно-треугольная, треугольная со смещенной вершиной, вытянутая вдоль коренного берега (рис. 6).

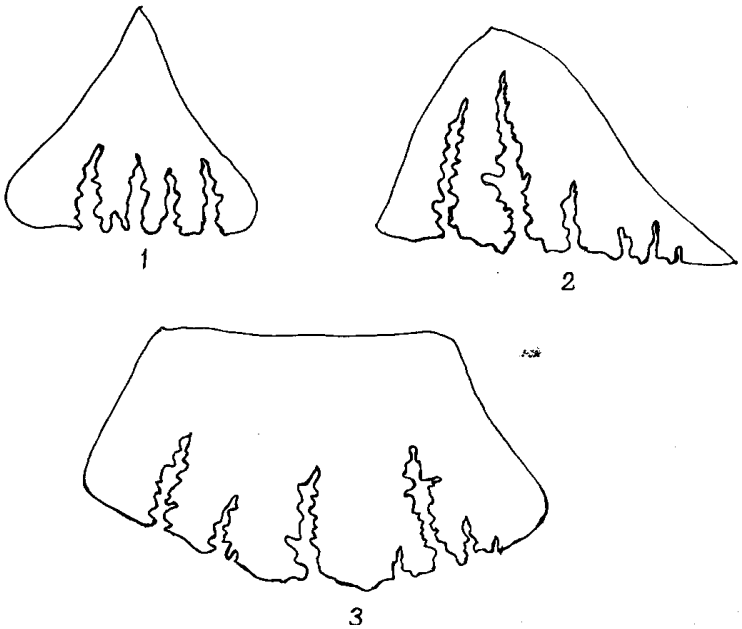
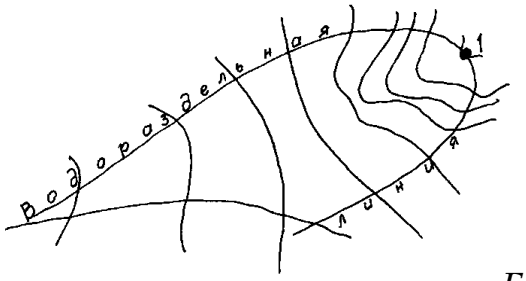
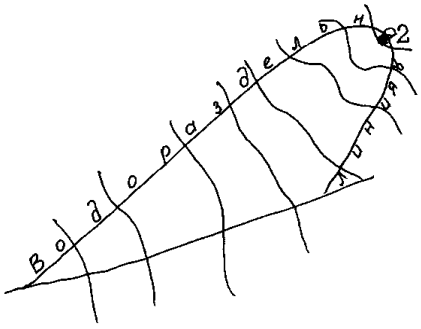


Рис. 6. Формы межбалочных водосборов (склонов):
1 – равномерно-треугольная; 2 – треугольная со смещенной вершиной;
3 – вытянутая вдоль коренного берега

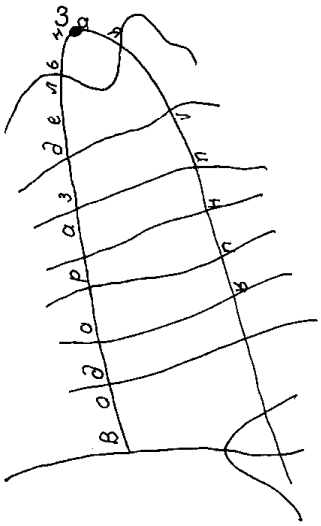
Водораздельная линия ограничивает определенную территорию, с которой вода стекает в понижения. Такую территорию называют *водосборной площадью* или *водосбором* (рис. 7).



F_1=45,75 га



F_2=10,00 га



F_3=14,50 га

1:10 000

Рис. 7. Определение водосборной площади

Площади водосборов оврагов, ложбин или балок определяем на плане с помощью палетки.

4. Определение уклонов (рис. 8).

Крутизна склонов определяется по формуле (уклон местности):

$$J^{\circ} = \frac{\sum l \cdot h}{P} \cdot \frac{100}{1{,}75},$$

где J° – крутизна склона (местности), град.;

$\sum l$ – длина горизонталей, м;

h – сечение рельефа;

P – площадь участка, м^2;

$\frac{100}{1{,}75}$ – коэффициент перевода в градусы.

Уклон в определенном направлении вычисляется по формуле

$$i = \frac{H}{L} \cdot \frac{100}{1{,}75},$$

где i – уклон, град.;

H – превышение (разность отметок) начальной и конечной точек определяемого отрезка, м;

L – длина отрезка;

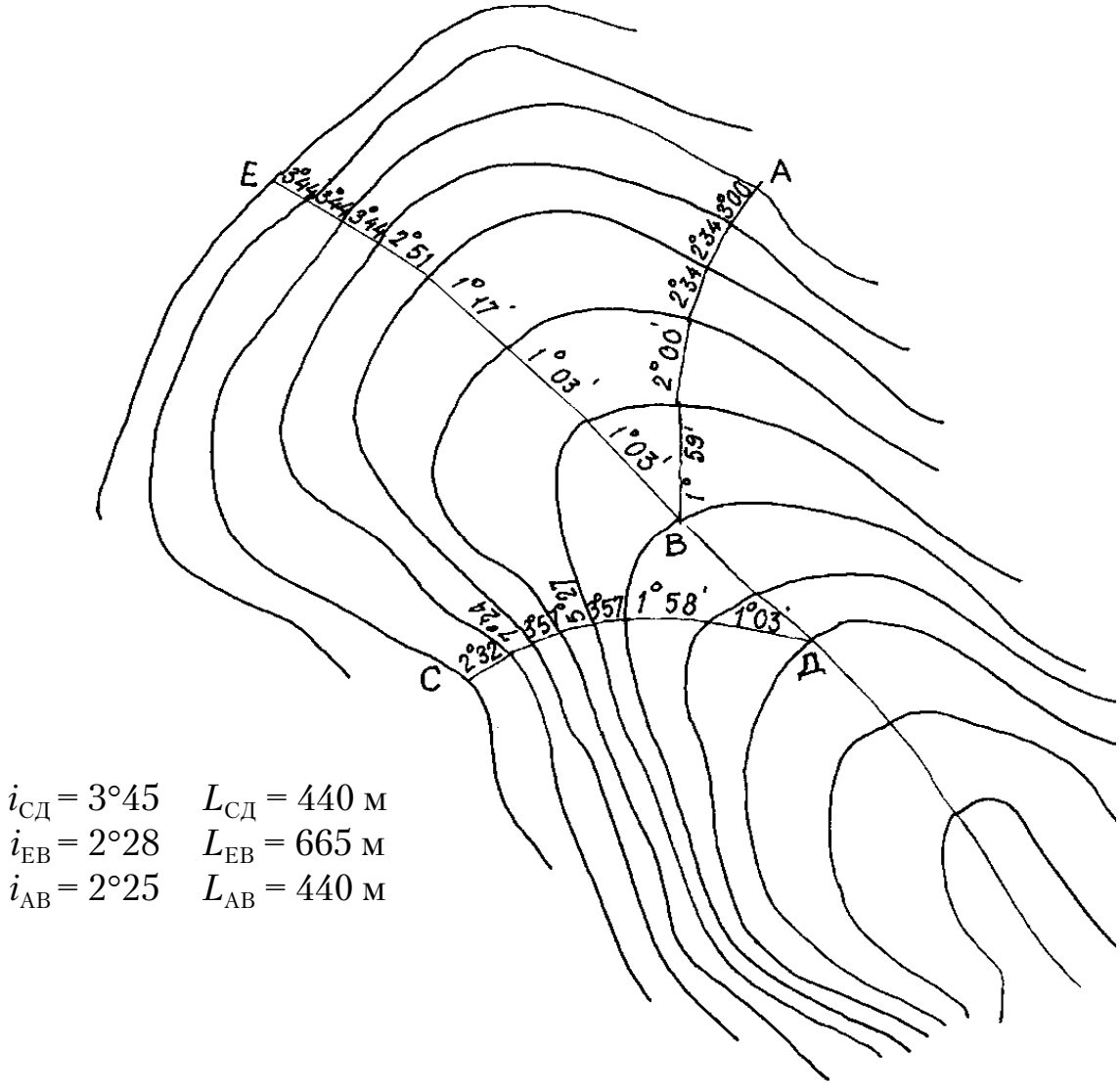
$\frac{100}{1{,}75}$ – коэффициент перевода в градусы.

При определении уклона следует иметь в виду, что если линия располагается вдоль горизонталей, то превышение равно нулю и уклон линии так же равен нулю. Если линии располагается перпендикулярно горизонталям, то уклон линии будет соответствовать уклону местности.

5. Определение длины и экспозиции склонов.

Длину склонов (расстояние от водораздела до тальвега) определяем с помощью курвиметра. По направлению стока определяется экспозиция склона, т.е. его ориентация в отношении сторон света (см. рис. 3).

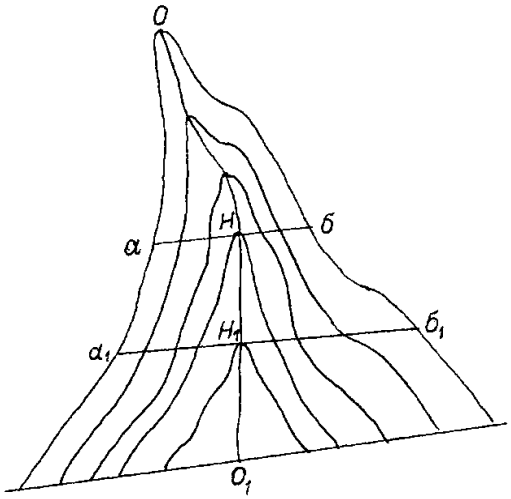
6. Определение морфологических характеристик ложбин. Важнейшими характеристиками ложбин является длина, ширина и глубина, которые вычисляем на плановой основе с горизонталями. Пример представлен на рис. 9.



1:10 000
Сечение рельефа 2,5 м

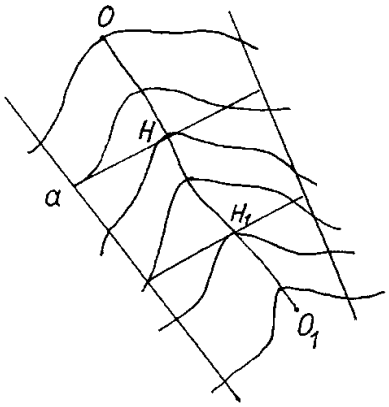
Рис. 8. Определение уклона местности

Определение морфометрических характеристик ложбин



Длина :00_1 = 700 м.
Ширина : аб = 240 м;

$а_1б_1$ = 470 м.
Глубина: Н = 7,5 м;
H_1 = 10,0 м



Длина :00_1 = 515 м.
Ширина : аб = 320 м;

$а_1б_1$ = 270 м.
Глубина: Н = 2,5 м;
H_1 = 2,5 м.

1:10 000
Сечение рельефа 2.5 м

Рис. 9. Морфометрические характеристики ложбины

7. Определение основных элементов гидрографической сети.

Сеть вогнутых элементов рельефа понижений, по которым происходит поверхностный сток, называют *гидрографической сетью*. Различают древние и современные звенья гидрографической сети. К древним относят ложбины, лощины, балки, долины; к современным – промоины и овраги. Древняя гидрографическая сеть в верхних концевых частях начинается ложбиной (рис. 10).

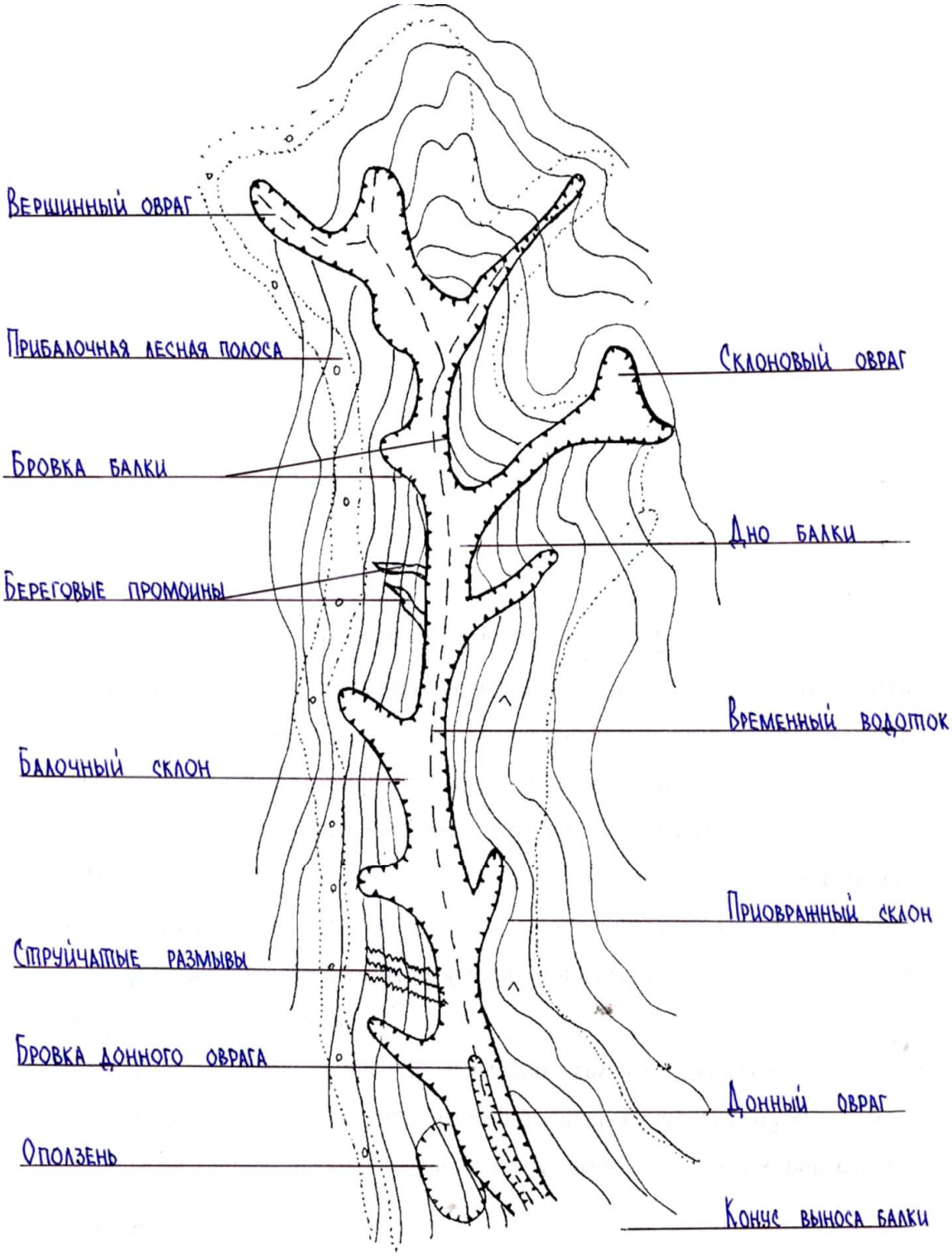


Рис. 10. Гидрографическая сеть

8. Определение коэффициента расчлененности территории.

Для эрозионной характеристики местности пользуются коэффициентом расчлененности территории, который определяется делением

семы длин всех звеньев гидрографической сети на площадь соответствующего водосбора, определяется по формуле

$$K_{расч} = \frac{L_{сет}}{S_{тер}},$$

где $K_{расч}$ – коэффициент расчлененности территории;

$L_{сет}$ – сумма длин всех звеньев гидрографической сети, км;

$S_{тер}$ – площадь территории, км^2.

Почвозащитные и водоохранные мероприятия осуществляются по *балочным водосборам*. Они представляют собой типичную часть сложных ландшафтных экосистем, имеют ясно очерченные границы, проходящие по водоразделам, комплекс геоморфологических, почвенных и мезоклиматических условий, определяющих возможное хозяйственное использование их частей. На них представлены полевые, луговые, пастбищные, лесные и водные ландшафтные структурные единицы.

Контрольные вопросы

1. Назовите и охарактеризуйте основные элементы рельефа.
2. Перечислите основные элементы рельефа.
3. Что такое водораздел и тальвег?
4. Что такое водосборная площадь и как ее определяют на плане?
5. Назовите основные формы балочных водосборов.
6. Как определить линию стока воды?
7. Как определяют уклон местности и крутизну склона?
8. Какие морфометрические характеристики ложбин вы знаете и как их определяют на плане?
9. Что такое гидрографическая сеть и ее элементы?
10. Как определяют коэффициент расчлененности территории?

Лабораторная работа № 4 (6 часов)
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АГРОЛАНДШАФТОВ ПРИ ИХ УСТРОЙСТВЕ

Цель работы – научиться определять экологическую устойчивость сельскохозяйственных ландшафтов при их устройстве.

Задание

1. Определить соотношение стабилизирующих и дестабилизирующих угодий в агроландшафтах, площади угодий определить графическим и механическим способом. на основе расчетов сделать вывод о необходимости изменения соотношения угодий. Обосновать трансформацию угодий и отразить ее на плане масштаб 1:10000 и сечением рельефа 2,5 м.
2. Определить коэффициенты соотношения площадей угодий с учетом экологической ценности и всего ландшафта. Обосновать, при необходимости трансформацию и отобразить на плане условными знаками.
3. Определить плотность экотонов в полевых ландшафтах.
4. Определить коэффициенты экологического разнообразия территории агроландшафтов.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Оценка проводится в целях выбора наилучшего варианта устройства ландшафта.

Под *оценкой агроландшафта* понимается количественно-качественная характеристика его продуктивности и экологического состояния компонентов. *Цель оценки* – установление экологически обоснованных типов хозяйственного использования различных частей агроландшафта для решения производственных задач, обоснование местоположения структурных элементов, оценка качества природной среды с точки зрения ее соответствия оптимальным условиям развития сельскохозяйственных культур, а так же экономической эффективности функционирования агроландшафта в целом.

Оцениваются факторы абиотической и биотической сред. Наиболее изученными являются показатели оценки абиотических факторов. Они подразделяются на две группы – химические (состав атмосферного воздуха, содержание в нем различных примесей, состав воды, почвы и

т.д.) и физические (температура воздуха, воды, давление, ветры, инсоляция, характер субстрата, радиационный фон и т.д.). Все они могут быть использованы в практической работе по оценки устойчивости агроландшафтов.

Наиболее целесообразной является следующая схема оценки:

1. По структуре и качественному состоянию угодий – оценка инфраструктуры;
2. По условиям рельефа и геологическому строению местности;
3. По типам, видам и качественному состояния почв;
4. По типам и видам растительности;
5. По типам и видам животных;
6. По изменению микроклиматических условий природной среды;
7. По элементам системы земледелия;
8. По социально-экономическим условиям функционирования агроландшафта;
9. По обеспечению условий экологического равновесия.

1. Определение соотношения стабилизирующих и дестабилизирующих угодий в агроландшафтах K_1 по выданному фрагменту карты.

Соотношение угодий рассчитываем путем сопоставления площадей, занятых различными угодьями, с учетом положительного или отрицательного воздействия их на природную среду (табл. 2). Коэффициент рассчитываем по формуле

$$K_1 = \frac{\sum P_{\text{ст}}}{\sum P_{\text{дест}}},$$

где $P_{\text{ст}}$ – площадь угодий и сельскохозяйственных культур, оказывающих положительное (стабилизирующее) влияние на ландшафт, га (табл. 2);

$P_{\text{дест}}$ – площади угодий дестабилизирующих агроландшафт, га.

Значение коэффициента K_1 колеблются от ≤ 0,5 (ландшафт разрушающийся) до ≥ 4,5 (ландшафт высокоустойчивый). Лучше тот вариант устройства, где коэффициент выше, относительные критерии устойчивости представлены в табл. 3.

Таблица 2

Земельные угодья, стабилизирующие
и дестабилизирующие агроландшафты

Угодья, стабилизирующие ландшафты $P_{ст}$	Угодья, дестабилизирующие ландшафты $P_{дест}$
1. Леса естественные	1. Пашня, не покрытая растительностью (чистый пар)
2. Лесные насаждения всех видов	2. Застроенные территории
3. Парки, ботанические сады, скверы	3. Участки отходов и свалки
4. Заповедники, заказники	4. дороги
5. Сады	5. Овраги
6. Естественные сенокосы и пастбища	6. Пески
7. Многолетние травы в севооборотах, на выводных клиньях, участки постоянного и временного залужения, буферные полосы и др.	7. Участки добычи полезных ископаемых
8. Залежь и участки консервации	8. Другие земли, не покрытые растительностью и водой
9. Пруды, реки, водотоки	
10. Болота	

Таблица 3

Относительные критерии устойчивости агроландшафтов
по соотношению стабилизирующих
и дестабилизирующих угодий (нормативные данные)

Названия критериев устойчивости	Количественная характеристика критериев $K_1 = \frac{\sum P_{ст}}{\sum P_{дест}}$	K_1, %
1. Разрушающийся	$\leq 0{,}5$	$\leq \frac{33}{67}$
2. Неустойчивый	0,5–1,0	$\frac{33}{67} - \frac{50}{50}$
3. Пороустойчивый	1,0–3,0	$\frac{50}{50} - \frac{75}{25}$
4. Устойчивый	3,0–4,5	$\frac{75}{25} - \frac{82}{18}$
5. Высокоустойчивый	$\geq 4{,}5$	$\geq \frac{82}{18}$

Соотношение угодий в агроландшафте оцениваем путем сравнения существующего соотношения с рекомендуемым. Пример расчета приведен в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Определение существующего соотношения угодий для оценки экологической устойчивости агроландшафтов при их устройстве

Общая площадь, га	Площадь стабилизирующих угодий, га					Площадь дестабилизирующих угодий, га		
	Естественный лес	Пастбище	Пруд	ГЛФ	ИТОГО	Овраг	Пашня	ИТОГО
303,0	18,0	56,0	3,5	23,0	100,5	0,4	202,1	202,5

$$K_1 = \frac{100,5}{202,5} = 0,5.$$

Примечание. Состав угодий может изменяться в зависимости от варианта.

В случае значительного несоответствия существующего соотношение доводим до рекомендуемого (табл. 5).

Таблица 5

Установление рационального соотношения угодий в агроландшафте

Соотношение угодий	Пашня	Лес	Пруд	Овраг	Пастбище
Существует: 100 %	66,7	13,5	1,2	0,1	18,5
303 га	202,1	41	3,5	0,4	56
Рекомендуется: 100 %	50	16	1,2	0	32,8
303 га	151,5	48,5	3,5	0	99,5

На основании расчетов делаем вывод о необходимости изменения соотношения угодий и обосновываем трансформацию угодий, которую отражаем на плане.

2. Определяем коэффициенты соотношения площадей угодий с учетом экологической ценности и всего ландшафта.

Определяем коэффициенты соотношения площадей угодий с учетом их экологической ценности и всего агроландшафта K_2 (см. табл. 8) рассчитываем по формуле

$$K_2 = \frac{P_у \cdot K_{эц} \cdot K_р}{P_{агр}},$$

где $P_у$ – площадь угодий, га;

$K_{эц}$ – коэффициент, характеризующий экологическую ценность отдельных угодий (табл. 6);

$K_р$ – коэффициент, характеризующий экологическую устойчивость рельефа (табл. 7);

$P_{агр}$ – общая площадь агроландшафта, га.

Таблица 6

Относительная экологическая ценность угодий
по их влиянию на агроландшафт (нормативные данные)

Вид угодий	Коэффициент экологической ценности $K_{эц}$
1. Леса лиственные, заповедники, заказники	1,0
2. Кустарники, лесные насаждения, парки, ботанические сады	0,90
3. Реки, пруды, водотоки идр.	0,95
4. Сенокосы и пастбища удовлетворительного состояния	0,80
5. Болота	0,75
6. Залеж, многолетние травы	0,70
7. Леса хвойные	0,70
8. Сады фруктовые	0,50
9. Пашни: – в почвозащитном севообороте – в полевом севообороте без пропашных культур – в севообороте с пропашными культурами	 0,35 0,25 0,15
10. Пастбища, изрезанные промоинами и оврагами через 50–100 м	0,2
11. Застроенные территории, дороги, пески, овраги, участки добычи полезных ископаемых, другие земли, не покрытые растительностью и водой	0,0

Таблица 7

Относительная экологическая устойчивость рельефа $K_р$
(нормативные данные)

Класс земель по эрозионной опасности	Крутизна поверхности территории, приближенно соответствующая классу земель, град	Коэффициент, характеризующий экологическую устойчивость рельефа $K_р$
Ежегодно обрабатываемые земли (пашня, огороды, сады)		
I II III IV V	до 1 1–2 2–3 3–5 5–7	1,0 0,8 0,7 0,6 0,5
Земли, не обрабатываемые ежегодно (сенокосы, пастбища, залежь, многолетние травы)		
VI VII VIII IX	до 7 7–15 15–20 более 20	1,0 0,7 0,6 0,5
Леса, лесные насаждения, парки, скверы и т.п.		
На всех элементах рельефа		1,0

Коэффициенты экологической устойчивости рельефа $K_р$ определяем на основе картограммы классов земель по эрозионной опасности или по картограмме крутизны склонов. Величина $K_р$ на всю площадь угодья рассчитываем как средневзвешенную.

Таблица 8

Определение коэффициентов соотношения площадей угодий с учетом их экологической ценности и всего ландшафта

Общая площадь, га	Угодья ландшафта	Площадь угодий, га $P_у$	Коэффициент экологической ценности угодий $K_{эц}$	Коэффициент экологической устойчивости рельефа $K_р$	$P_у \cdot K_{эц} \cdot K_р$
303,5	Лес естественный	18,0	1,0	1,0	18,0
	Пастбище	56,0	0,8	0,7	31,36
	Пруд	3,5	0,95	1,0	3,32
	ГЛФ	23,0	1,0	1,0	23,0
	Овраг	0,4	0,0	0,0	0,0
	Пашня	202,1	0,25	0,7	35,37

$$K_2 = \frac{111,5}{303,5} = 0,37.$$

Значение коэффициента K_2 колеблются от ≤ 0,33 (ландшафт неустойчивый) до ≥ 0,66 (ландшафт устойчивый). Лучше тот вариант устройства ландшафта, где коэффициент K_2 выше Соотношение коэффициентов представлено в табл. 9.

Таблица 9

Относительные критерии устойчивости агроландшафтов по соотношению к общей территории угодий с учетом их экологической ценности (нормативные данные)

Название критериев устойчивости	Количественная характеристика критериев $K_2 = \frac{P_у \cdot K_{эц} \cdot K_р}{P_{агр}}$
1. Неустойчивый	≤ 0,33
2. Малоустойчивый	0,34–0,5
3. Среднеустойчивый	0,51–0,66
4. Устойчивый	≥ 0,66

При необходимости по итогам расчета изменяем соотношение угодий. Обосновываем их трансформацию и отображаем на плане условными знаками.

3. Определяем плотность экотонов K_3 в полевых ландшафтах. Длина экотонов измеряем на плане с помощью курвиметра, циркуля и др.

К числу ландшафтно-экологических элементов, оптимизирующих структуру территории, относятся *опушки*. Они представляют собой переходные зоны (полосы) на границе лесных растительных сообществ и других угодий – пашни, пастбища, плодовых культур, виноградников, водоемов др.

Опушки увеличивают общую мозаичность структуры агроландшафтов, повышают эффективность принципа экологического разнообразия. Они способствуют улучшению среды, создают убежища и пути миграции для многих видов животных. В связи с изменениями абиотической среды в них изменяется число видов и плотность популяций по сравнению с граничащими сообществами, т.е. здесь наблюдается эффект опушки, или краевой эффект. Благодаря краевому эффекту многие отдельностоящие лесные биоценозы (мелкомассивные лесные сообщества – лесные колки, насаждения по оврагам и т.д.) часто содержат больше различных видов животных и растений, чем крупные массивные насаждения.

Краевым эффектом обладают не только лесопольные опушки, но и переходные полосы любых естественных и полуестественных биоценозов, а так же рубежи (границы между пашней и пастбищем, различные межи, буферные травяные полосы, береговые полосы водоемов и т.д. Опушки и рубежи, обладающие краевым эффектом, в ландшафтной экологии называют *экотонами*.

Экотон – переходная полоса между легко физиологически отличимыми сообществами. Обычно экотоны населены организмами значительно гуще, чем сами контактирующие сообщества.

Роль опушек различна. Чем меньше площади естественных биоценозов и интенсивнее землепользование, тем выше экологическая роль опушек. С одной стороны, опушки защищают основное сообщество (например, полевые культуры) от внешних влияний, а с другой – через опушки происходит компенсирующее влияние естественных экосистем на окружающие агроэкосистемы.

На основе концепции экотонов и краевого эффекта определяем показатель оценки (плотность) ландшафтно-экологического разнообразия агроландшафтов. Плотность выражается отношением длины эко-

тонов Д, м, как естественных, так и антропогенных на площадь пашни ландшафта *Р,* га, вычисления производим по формуле (в табл. 10).

$$K_3 = \frac{Д}{P}.$$

Нормативный показатель K_3 колеблется от 25 до 100 на 1 га:

– на равнинных полях – около 25 м;

– на крутых склонах с эрозией почв – до 100 м на 1 га пашни.

Таблица 10

Определение плотности экотонов (биологических рубежей) в полевых ландшафтах

Название экотонов	Длина экотонов, м
Опушки лесных полос	260
Опушки прибалочных и приовражных лесных полос	230
Опушки лесов	4050
Границы пашни с другими угодьями	7600
Границы садов	-
Обочины дорог	-
Береговые полосы рек и водоемов	270
Межи (границы) полей севооборотов	-
Буферные полосы на пашне	-
Кустарниковые кулисы на пашне	-
Другие экотоны	-
ИТОГО: (Д)	12410
(Р), га	202,1

4. Определяем коэффициенты экологического разнообразия территории агроландшафтов K_4.

Определяем количество обособленных участков (контуров) с разными по смежеству угодьями и растительностью, приходящимся на 1 км^2 территории определенного ландшафта, вычисляем по формуле

$$K_4 = \frac{B}{M},$$

где B – количество обособленных участков (контуров);

M – площадь ландшафта в км^2.

Под обособленными участками понимается поле (контур) с одной сельскохозяйственной культурой, полоса при полосном возделывании культур, обособленный участок пастбища, залуженная ложбина, лесная полоса и т.д., все расчеты записываются в табл. 11.

Таблица 11

Определение экологического разнообразия (мозаичности) территории агроландшафта

Число км^2	Все угодья и растительность	Количество обособленных участков (контуров)
3,03	Леса естественные	2
	Лесные и луговые заказники	–
	Облесенные участки	–
	Кустарники	–
	Лесные полосы	–
	Сады и ягодники	–
	Пашня	1
	Сенокосы	–
	Пастбища	1
	Залуженные участки пашни	–
	Залежь	–
	Поля полевого севооборота	–
	Поля почвозащитного севооборота	–
	Поля других севооборотов	–
	Полосы посевов сельскохозяйственных культур	–
	Внесевооборотные участки и выводные клинья	–
	Реки	–
	Пруды и другие водоемы	1
	Овраг	1
	Другие угодья	–
	ИТОГО	6

$$K_4 = \frac{6}{3} = 2.$$

При возрастающих значениях коэффициента K_4 улучшаются условия для повышения устойчивости ландшафта.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под оценкой агроландшафта? Цель оценки?
2. Назовите наиболее изученные показатели оценки абиотических факторов.
3. Как оценивают агроландшафт по обеспечению условий экологического равновесия?
4. Назовите виды угодий, которые относятся к стабилизирующим и дестабилизирующим агроландшафтам?

5. Назовите основные критерии устойчивости агроландшафтов?

6. Как определяют коэффициенты соотношения площади угодий с учетом экологической ценности и всего агроландшафта?

7. Как определяют коэффициент экологической устойчивости рельефа?

8. Что такое экотон? Как определяют плотность экотонов?

9. Назовите ландшафтно-экологические элементы, оптимизирующие структуру территории?

10. В чем сущность краевого эффекта?

11. Как определять показатель оценки (плотности) ландшафтно-экологического разнообразия агроландшафтов?

Лабораторная работа № 5 (4 часа)
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ СКЛОНОВ НА ПЛАНЕ

Цель работы – изучить основные классификационные признаки склонов. Научиться определять на планово-картографическом материале в соответствии с классификацией выделять различные типы склонов.

Задание

1. Изучить классификацию склонов.
2. На планово-картографическом материале найти все типы склонов в зависимости от вариаций продольно-поперечного профиля.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Для организации ландшафтного земледелия необходима подробная классификация склонов, которая отражала бы их особенности при устройстве ландшафтов.

Изучаем классификацию склонов, типы склонов и отмечаем на планово-картографическом материале.

При определении типов склонов основными классификационными признаками является их характеристика в отношении продольного и поперечного профилей.

Склоны группируют по типам, подтипам, видам и разновидностям. Каждый тип представляет собой собирающий. Совокупность вариаций по профилям склонов позволяет выделить 15 возможных комбинаций рис. 11.

Для 1 типа независимо от разнообразия видов склонов характерно прямолинейное размещение элементов территории, для II и III типов – криволинейное, т.е. контурное (размещение по горизонталям). Следует помнить, что в зависимости от типа склона степень его эрозионной опасности различна. Вместе с тем II и III типы различаются тем, что имеют различную эрозийную опасность: II тип (поперечно-выпуклый) – рассеивающий сток – менее опасен, III тип (поперечно-вогнутый) – собирающий сток –более опасен. При этом величина коэффициента эрозийной опасности продольных профилей: прямого – 1,0 выпуклого – 1,21–1,50; вогнутого – 0,50–0,75; поперечных профилей: прямого – 1,0 выпуклого – 0,8 вогнутого – 1,2. Следовательно, например, при одной и той же крутизне назначаемые комплексы почвозащитной мелиорации на этих склонах должны различаться: на поперечно-вогнутых склонах они должны быть более интенсивными.

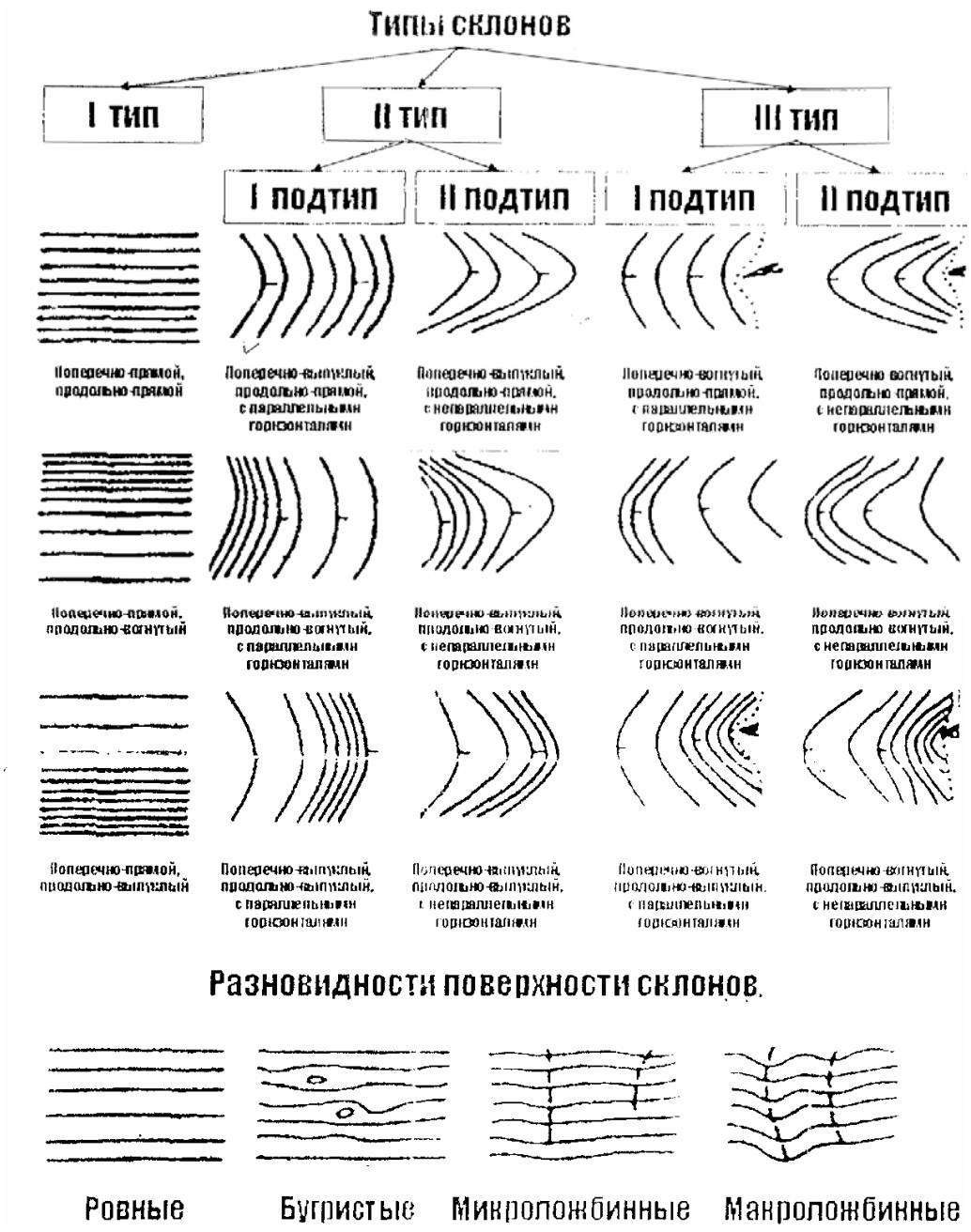


Рис. 11. Виды склонов

II и III типы склонов подразделяют на подтипы. Дело в том, что как поперечно-выпуклые, так и поперечно вогнутые склоны имеют разный характер выпуклости и вогнутости: в первом случае – с одинаковой крутизной на всех скатах (экспозициях), во второй – с разной крутизной поперечных скатов. В первом случае склон изображается параллельными горизонталями, во втором- непараллельными, т.е. со сближающимися концами горизонталей или у основания склонов (у выпуклых),или у их приводораздельной части (у вогнутых).

1 тип и подтипы II и III типов включают по три вида, обусловленных формами продольного профиля склонов.

Самая простая организация территории склонов 1 типа и самая сложная – II подтипа III типа.

По характеру поверхности склоны бывают следующих разновидностей ровные (а), бугристые (б), микроложбинные (в) и макроложбинные (г).

В названии склона, прежде всего, следует указать характер поперечного профиля (тип, подтип) далее – характер продольного профиля (вид) и, наконец характер поверхности склонов (разновидность); например, поперечно-выпуклый с параллельными горизонталями, продольно прямой, ровный.

Надо различать понятия простого и сложного склонов. К простым относятся только склоны 1 типа, так как здесь всегда могут выполняться прямолинейное размещение элементов территории и прямолинейная технология обработки. Склоны II и III типов называют сложными. В природе преобладают сложные склоны.

Контрольные вопросы

1. Назовите классификационные признаки склонов.
2. Какие выделяют типы склонов?
3. Какая зависимость между типами склонов и эрозионной опасностью рельефа?
4. Какие типы склонов наиболее эрозионно опасны?
5. Покажите на картографическом материале основные типы склонов.
6. Какие склоны называют простыми?
7. Что представляют собой сложные склоны?
8. На каких типах склонов намечаемые комплексы почвозащитной мелиорации должны быть более интенсивными?

Лабораторная работа № 6 (4 часа)
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ АГРОЛАНДШАФТОВ

Цель работы – научиться выделять основные типы агроландшафтов на планово-картографическом материале используя основные классификационные признаки.

Задание

1. В соответствии с основным классификационном признаком агроландшафта – характером водосбора, изучить классификацию пяти основных типов агроландшафтов.
2. Для решения задачи экологического равновесия определить соотношение в разрезе типов.
3. Черной тушью делаем рисунки с указанием направления движения стока.
4. Под каждым рисунком подписываем название продольного и поперечного профилей.
5. Выделяем красным цветом – максимально, синим – минимально эрозионно-опасные типы склонов.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

1. Изучение классификации основных типов агроландшафтов. для целей земледелия основным классификационным признаком является характер водосбора, который представляет собой относительно замкнутый и обособленный территориальный комплекс, характеризующийся общностью проявления эрозионных процессов микроклиматических условий и взаимосвязанностью мер по решению задач локального природного баланса. По характеру водосборов выделяют пять основных типов агроландшафтов:

I тип – полевой агроландшафт с равнинным типом местности. Сюда относится приводораздельное плато с крутизной до 1 градуса. Как правило, это пахотные земли используемые в севооборотах (рис. 12).

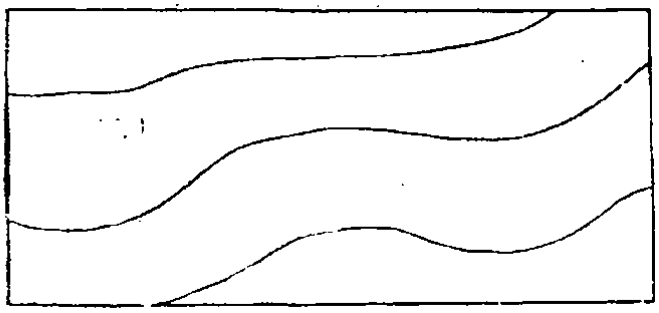


Рис. 12. Рельеф полевого агроландшафта с равнинным типом местности с крутизной до 1–1,5° (I тип)

II тип – прибалочно-полевой агроландшафт с поперечно прямыми профилями склонов. Сюда относятся крупные придолинные прибалочные склоны с преобладанием одной экспозиции с крутизной более одного градуса, представляющий собой относительно самостоятельный обособленный водосбор, характеризующийся общностью взаимосвязанных мероприятий по регулированию природного баланса. Эти водосборы состоят из пахотных земель с примыкающими к ним балочными склонами со значительны преобладанием первых (рис. 13).

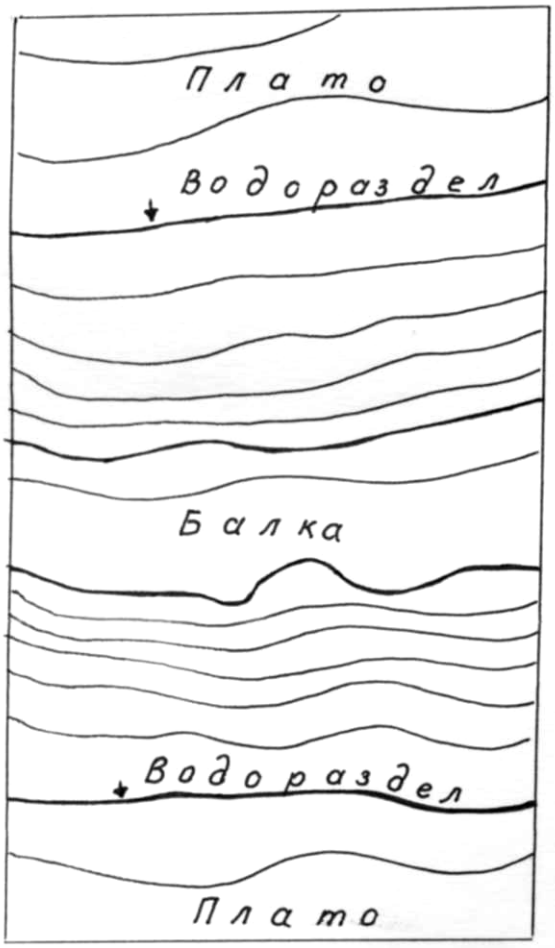


Рис. 13. Рельеф прибалочно-полевого агроландшафта
с поперечно-прямыми профилями склонов (II тип)

III тип – межбалочно полевой агроландшафт с прямым и рассеивающими водосборами. К ним относятся межбалочные пространства со склонами различной крутизны и экспозиции, прямым и рассеивающим характером водосбора. чаще всего представляющие собой участки пашни с примыкающими к ним в нижней части склона участками балочных земель. Формирующиеся здесь режимы (водный, тепловой, воздушный) отличаются значительной обособленностью и харак-

теризуются общностью взаимосвязанных мероприятий по регулированию природного баланса (рис. 14).

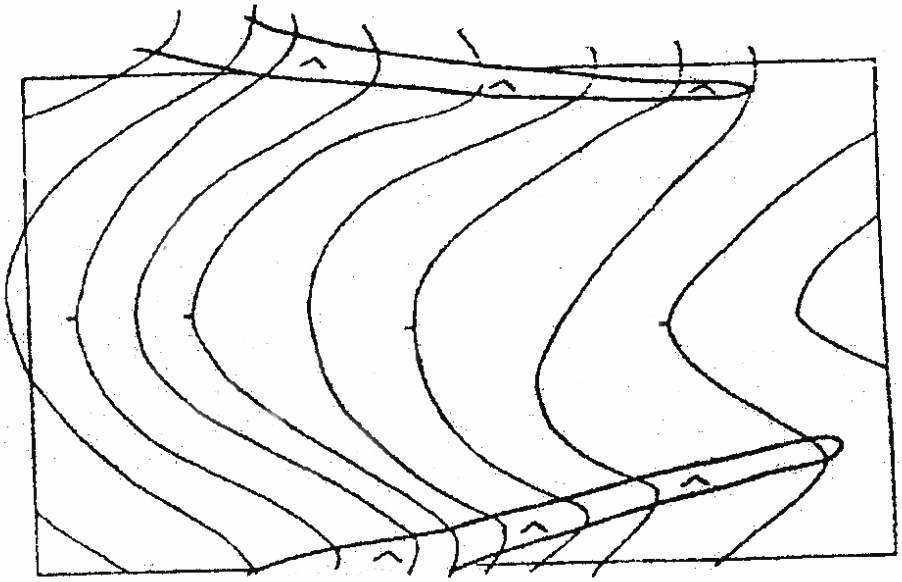


Рис. 14. Рельеф полевого агроландшафта
с рассеивающим водосбором (III тип)

IV тип – балочно-полевой агроландшафт с собирающим пахотным водосбором (привершинный) ограниченный водораздельной линией, к нему относятся лощинообразные и овражно-балочные водосборы, включающие остепненные склоны, а также примыкающие склоны полевых земель, сток осадков с которых существенно влияет на водный режим данного относительно обособленного комплекса характеризующегося общностью взаимосвязанных мероприятий по регулированию природного баланса (рис. 15).

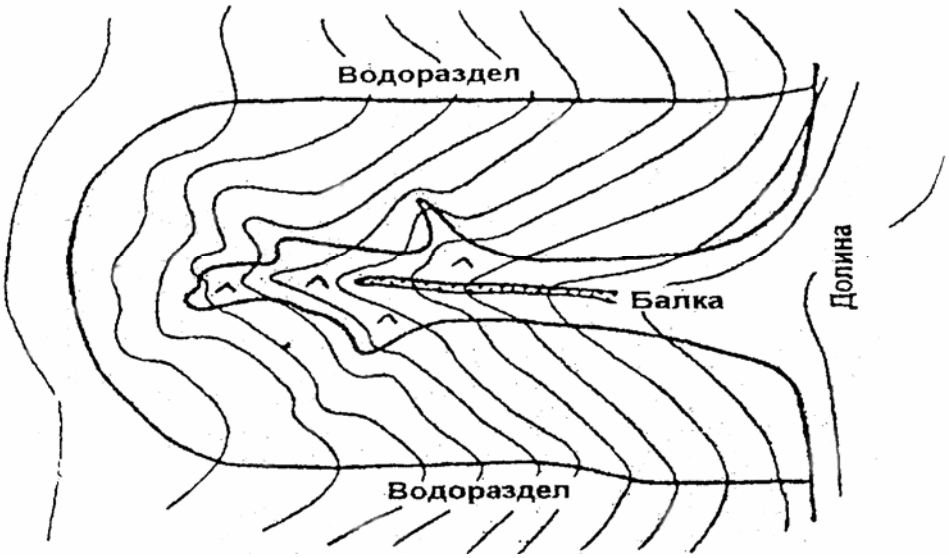


Рис. 15. Рельеф балочно-полевого агроландшафта
с собирающим водосбором (IV тип)

V тип – балочно-полевой агроландшафт, представленный совокупностью простых и сложных склонов, объединенных единой гидрографической сетью и ограниченных водораздельной линией. К этому типу относятся крупные балочные водосборы с разветвленной гидрографической сетью, включающие в себя совокупность урочищ, элементарных агроландшафтов и склонов различной крутизны и экспозиции. Несмотря на различие в режимах различных частей ландшафта, их объединяет единая гидрография, которая влияет на общий водный, тепловой и воздушный режим всей территории ландшафта этого типа и требует комплексного подхода при его устройстве (рис.16).

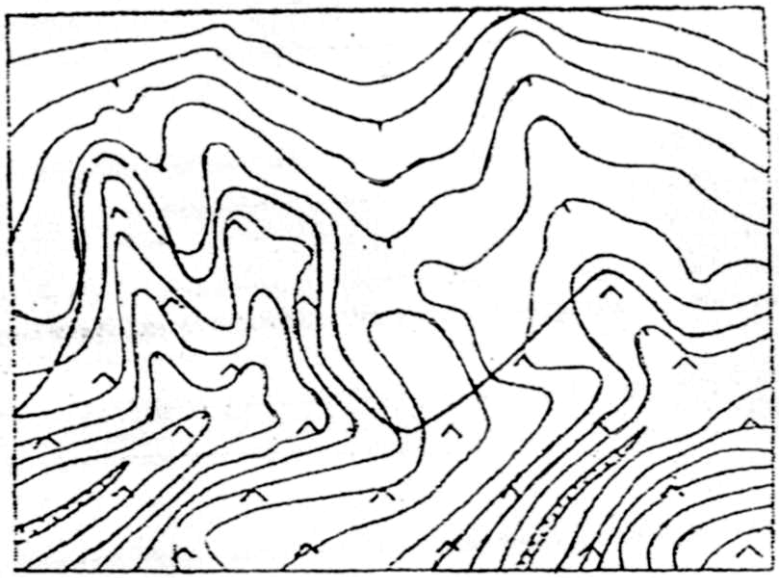


Рис. 16. Рельеф балочно-полевого агроландшафта, представленный совокупностью балочных ответвлений, сопряженных склонов, лощин, ложбин, составляющих единую гидрографическую сеть (V тип)

Каждый из названых типов агроландшафтов может состоять из одноги и нескольких подтипов и элементарных склонов и представляет собой блок их разновидностей по разнообразию особенностей, образуя семейство в данном типе (табл. 12), так, например, в четвертом и пятом типам могут быть разновидности агроландшафтов с донными и береговыми оврагами, с заболоченными днищами балок, крупный лощинообразный распахиваемый водосбор и т.д. Такие особенности предопределяют применение разных приемов устройства ландшафтов.

В соответствии с приведенной классификацией можно разработать типичные графические модели, которые могут быть использованы в практической работе при устройстве ландшафтов и разработке адаптивных систем земледелия.

Таблица 12

Рекомендуемое соотношение угодий
для различных типов агроландшафтов

Агроландшафты	Сооружение угодий, %					
	Пашня		Леса и лесные насаждения		Сенокосы, пастбища, постоянное залужение пашни	Под водой
1	2	3	4	5	6	7
I тип- полевой с равнинным типом местности	87,1	4,0	6,1	3,2	6,0	0,1
II тип- прибалочно-полевой с поперечно-прямыми профилями склонов	74,6	9,8	6,2	3,9	19,2	0,1
I подтип: короткие склоны с длиной						
стока до 400 м.	78,1	8,6	5,3	3,3	16,6	–
из них: до 3°	83–86	5–10	4–5	3,0	9–13	–
до 7°	62–64	15–20	5–6	6,0	30–33	–
более 7°			15–20		75–85	0–0,3
II подтип: средние склоны с длиной						
стока 400 – 600 м	73,3	9,3	6,8	4,3	19,5	
из них: до 3°	78–83	5–10	5–7	4,0	12–15	
до 7°	51–55	20–25	5–7	7,0	40–42	
более 7°			30–35		65–70	0,3
III подтип: длинные склоны с линией стока						
более 600 м	64,3	15,0	7,3	5,2	28,4	
из них: до 3°	72–75	10–12	6–7	5,0	20–21	
до 7°	27–30	40–45	5–8	8,0	60–70	
более 7°			35–40	2,0	60–65	0–0,5
III тип- межбалочный полевой с прямыми и рассеивающими водосборами	73,8	9,8	5,7	4,2	20,5	
I подтип: короткие склоны выпуклой формы с длиной стока до 400 м	80,2	4,9	5,3	4,0	14,5	
из них: до 3°	85–88	5,0	4–5	4,0	8–10	
до 7°	64–68	19–22	19–22	5,0	26–30	
более 7°					75–85	
II подтип: средние склоны выпуклой формы с длиной стока 400 -600 м.	70,9	13,1	6,0	4,1	23,1	
из них: до 3°	76–80	8–12	4–5	4,0	17–18	
до 7°	47–52	30–40	6–8	6,0	41–46	

Окончание табл. 12

1	2	3	4	5	6	7
III подтип: длинные склоны выпуклой формы с длиной стока более 600 м	57,0	21,0	6,4	4,9	36,6	0–0,2
из них: до 3°	65–70	15–19	4–5	5,0	27–29	
до 7°	10–13	45–50	7–10	6,0	77–83	
более 7°			35–40		60–65	0–0,2
IV тип – балочно-полевой с собирающими водосбором со средней крутизной	52,8	22,3	9,4	6,0	37,2	0,6
из них: до 3°	55–61	20–25	6–8	6,0	31–38	0,3–0,7
до 7°	36–39	25–30	10–14	8,0	45–55	1,0–1,2
более 7°			40–60		47–50	1,2–1,7
V тип – балочно-полевой, представленный совокупностью простых и сложных склонов, объединенных единой гидрографической сетью и ограниченных водораздельной линией	51,8	18,1	10,4	5,3	36,6	1,2
I подтип: с простым рельефом и простыми формами склонов	50–60	15–17	8–10	5,0	33,27	0,8–1,2
II подтип: со сложным рельефом и сложными формами склонов	40–50	20–25	12–15	6,0	35–45	1,3–1,6
В среднем	75,7	10,3	6,9	4,0	17,4	0,3

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

В современной литературе иногда рекомендуется как целесообразное соотношение «пашня – луг – лес – вода». Но приводимые сведения даются либо в самом общем виде без должной региональной дифференциации, либо применительно к одному конкретному случаю.

Приведенные в таблице соотношения угодий могут быть использованы в качестве ориентиров при устройстве территории и формировании устойчивых агроландшафтов в Поволжском регионе. Однако при их использовании следует учитывать индивидуальные особенности конкретной территории. Так, в зависимости от экспозиции склонов, типов почв рекомендуемое соотношение угодий может меняться:

– на склонах северной экспозиции целесообразно увеличивать площадь пашни в 1,2–1,3 (может быть и больше) за счет пропорционального снижения 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;

– в случае сильной заовраженности отдельных участков в различных типах агроландшафтов соотношение угодий может претерпевать существенные изменения в сторону увеличения лесистости за счет снижения пастбищных земель и пашни.

Контрольные вопросы

1. К какому типу агроландшафтов относят приводораздельное плато с крутизной до 1 градуса?

2. К какому типу агроландшафтов относят крупные придолинные, прибалочные склоны с преобладанием одной экспозиции с крутизной более 1 градуса, которые представляют собой обособленный водосбор?

3. к какому типу относят межбалочные пространства со склонами различной крутизны и экспозиции с прямым и рассеивающим характером водосбора?

4. К какому типу агроландшафтов относят лощинообразные и овражнобалочные водосборы включающие остепненные склоны, а также примыкающие склоны полевых земель, сток осадков в которых существенно влияет на водный режим данного обособленного комплекса?

5. К какому типу агроландшафтов относят крупные балочные водосборы с рвзветвленной гидрографической сетью включающиеся в себя совокупность урочищ элементарных агроландшафтов и сконов различной крутизны и экспозиции?

Лабораторная работа № 7 (4 часа)
УСТРОЙСТВО ТИПОВ АГРОЛАНДШАФТОВ

Цель работы – научиться устраивать выделенные основные типы агроландшафтов на планово-картографическом материале используя основные типовые решения устройства.

Задание

1) Устройство агроландшафтов I типа
2) Устройство агроландшафтов II типа
3) Устройство агроландшафтов III типа
4) Устройство агроландшафтов IV типа
5) Устройство агроландшафтов V типа

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

1. Устройство агроландшафтов I типа. Способы устройства агроландшафтов I типа являются наиболее изученными, простыми и широко распространенными. В основе их лежит традиционное землеустройство. Примером может служить Каменностепной агроландшафт, сформированный 100 лет тому назад. В результате некогда деградирующая и обеденная степь превратилась в высокопродуктивную, экологически устойчивую, саморегулирующуюся систему.

Представленные на рис. 17 участки относятся к агроландшафтам I типа. На территории хозяйств площадь пашни составляет 81,6 % всей территории, сенокосов и пастбищ – до 6 %, лесных насаждений – более 12 % и под водой – 0,1 %.

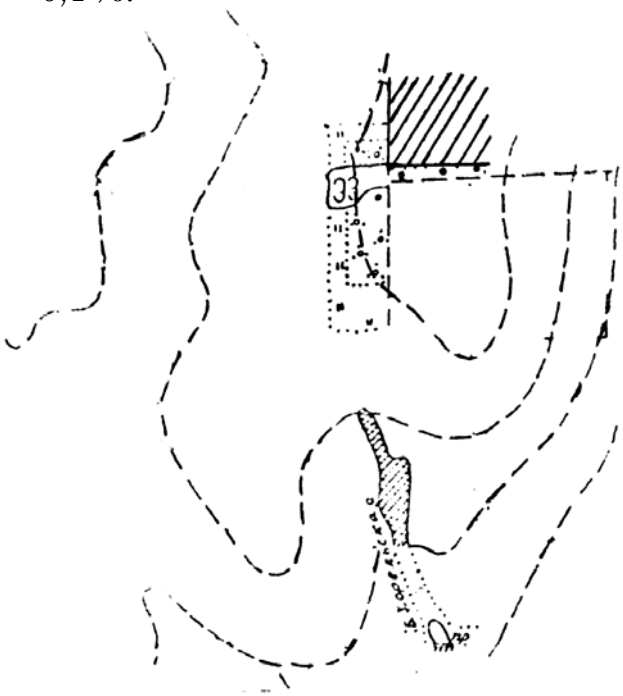


Рис. 17. Агроландшафт I типа

Рельеф и геологическое строение участков просты. В основе своей они представлены междуречными недренированными и плакотными типами местности, которые соответственно составляют 25% и 67% всей территории и располагаются на приводораздельных пространствах. Характеризуются эти участки плоским рельефом с небольшими западинами, наблюдается достаточно высокий уровень строения грунтовых вод, искусственно поддерживающийся широким набором разнотипной лесной растительности. Коренные осадочные горные породы непосредственного воздействия на отдельные природные компоненты и ландшафт в целом не оказывают. На плакорном типе местности в нижней части склона наблюдаются слабо просматриваемые ложбины стока – формы рельефа, возникшие в результате развития линейной эрозии. По крутизне участки характеризуются следующими параметрами: до 1° – 76–80 %, от 1 до 3° – 15–18 %, свыше 3° – 3–5 %.

Почвенный покров участков представлен двумя основными почвами – черноземами обыкновенными и черноземами типичными средней мощности с небольшим включением черноземов выщелоченных.

Черноземы водоразделов в прошлом были покрыты ковыльными и ковыльно-типчаковыми степями. В настоящее время разнообразие видового состава растительности на участках I типа агроландшафта, как правило, невелико. Оно обуславливается набором культур, выращиваемых в полевых севооборотах, а также разнообразием конструкций и породного состава полезащитных лесополос. Луговая естественная растительность сохранилась лишь по склонам и днищам балок, а также на заповедных участках косимой и некосимой степи. Здесь преобладают ковыльно-типчаковые и типчаковые ассоциации.

За долгие годы формирования полевого Каменностепного агроландшафта произошло существенное изменение животного мира. Созданный в степной зоне лесоаграрный биосинтез изменил условия жизни коренных степняков. Наиболее приспособленными к изменившимся условиям оказались заяц-русак, лисица рыжая, землеройка, рыжая полевка; из птиц – грачи, сороки, коршуны, сорокопуты, воробьи, скворцы, дятлы.

Изучаемые экосистемы богаты по числу видов и биомассе беспозвоночных животных, особенно почвенных.

Большинство энтомофагов, паразитирующих на сельскохозяйственных вредителях, зимуют под пологом леса. Это объясняет тот факт, что на участках численность тлевых коровок в 5–6 раз больше, чем на посевах в открытых местностях. Здесь в 2–3 раза больше жужелиц, основная масса которых концентрируется в приопушечной зоне, где выше влажность и больше затенение.

Увеличение численности орнитофауны и благоприятные условия для развития различных видов полезных насекомых (прежде всего энтомофагов) сдерживают массовое размножение вредных насекомых и позволяют сократить дозы внесения ядохимикатов.

Микроклимат участков сложился под влиянием двух основных факторов – лесомелиоративного влияния лесных полос, под защитой которых находится вся пашня, и применения научно обоснованных систем земледелия.

Лесные полосы в Каменной степи способствуют сокращению скорости ветра на 30–35 %, уменьшению испарения влаги на 30–40 %, а также значительному повышению относительной влажности воздуха, особенно в жаркие летние дни. Снежный покров залегает равномерно толстым слоем и на 22–30 см превышает глубину залегания снега на открытых площадях. Глубина промерзания почвы на 10–17 см меньше, чем в неустроенной степи. Таяние снега происходит значительно медленнее, чем на незащищенных участках. Коэффициент стока в 1,5–3,0 раза меньше, чем в открытой степи. В весенний период это способствует поднятию уровня грунтовых вод на 0,83–1,48 м и предопределяет быстрый подъем капиллярной влаги. В результате в корнеобитаемом слое ее, как правило, содержится в 1,5 раза больше, чем в открытой степи.

Многолетние исследования разных ученых подтверждают высокоэффективное функционирование примера Каменностепного агроландшафта, а также факт экологического равновесия (табл. 13).

Таблица 13

Сравнительная оценка экологического состояния агроландшафтов

Характеристика компонентов и факторов агроландшафта	Каменностепной агроландшафт	Неустроенная территория
ПОЧВА И ЭРОЗИЯ		
1	2	3
Гумус почв, %	7,37–8,33	5,81–6,29
Мощность гумусового горизонта, см	59–70	46–62
Содержание доступных питательных веществ, мг/100 г, всего	13–15	9–11
P_2O_5, мг/100 г	10–15	8–10
K_2O, мг/100 г	12–18	9–14
Склоновый сток осадков 10%-й обеспеченности, мм	15–27	40–50
Смыв почвы, т/га	До 3	5–7
1	2	3

Окончание табл. 13

ВОДНЫЙ РЕЖИМ И МИКРОКЛИМАТ		
Общие запасы влаги в почве, мм	320–340	270–310
Дефицит влаги, число лет из ста	70	98
Непродуктивное испарение, %	60–70	100
Уровень стояния грунтовых вод, м	6–7	8–10
Средняя глубина промерзания, см	35–50	40–65
Глубина снежного покрова, см	32–46	17–29
снижение скорости ветра, %	30–35	
РАСТИТЕЛЬНОСТЬ		
Облесенность территории, %	12,5	1,3
Продуктивность пастбищ, ц/га зеленой массы	40–50	17–25
ЖИВОТНЫЙ МИР		
Численность животных и птиц	выше в 3–6 раз	
Видовой состав	Разнообразие	
Численность энтомофагов и полезных насекомых	Выше 2–5	
СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ		
Севообороты	Интенсивные, экологически сбалансированные	Интенсивные
Почвозащитные технологии	Применяются комплексно	Применяются бессистемно
Дозы внесения удобрений:		
органических, т/га	4–6	3–4
минеральных, кг/га	180–200	110–130
Применение ядохимикатов	Применяются с сокращением доз внесения	Применяются в полном объеме
ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОЛАНДШАФТОВ		
Урожайность основных культур, ц/га		
зерновых	22–26	16–19
сахарной свеклы	280–300	230–260
подсолнечника	13–14	10–12
кукурузы на силос	260–280	240–250
Себестоимость продукции растениеводства, %	Ниже на 15–20%	
Уровень рентабельности, %	107–115	

Приведенные в табл. 13 данные свидетельствуют об экологически сбалансированных ландшафте и системе земледелия.

Агроландшафт и система земледелия Каменной степи – вековой опыт, убедительно показавший свою эффективность. Поэтому следует устраивать ландшафты с аналогичными природными условиями, с до-

полнениями и поправками в свете современных достижений науки Устройство агроландшафтов I типа представлено на рис. 18.

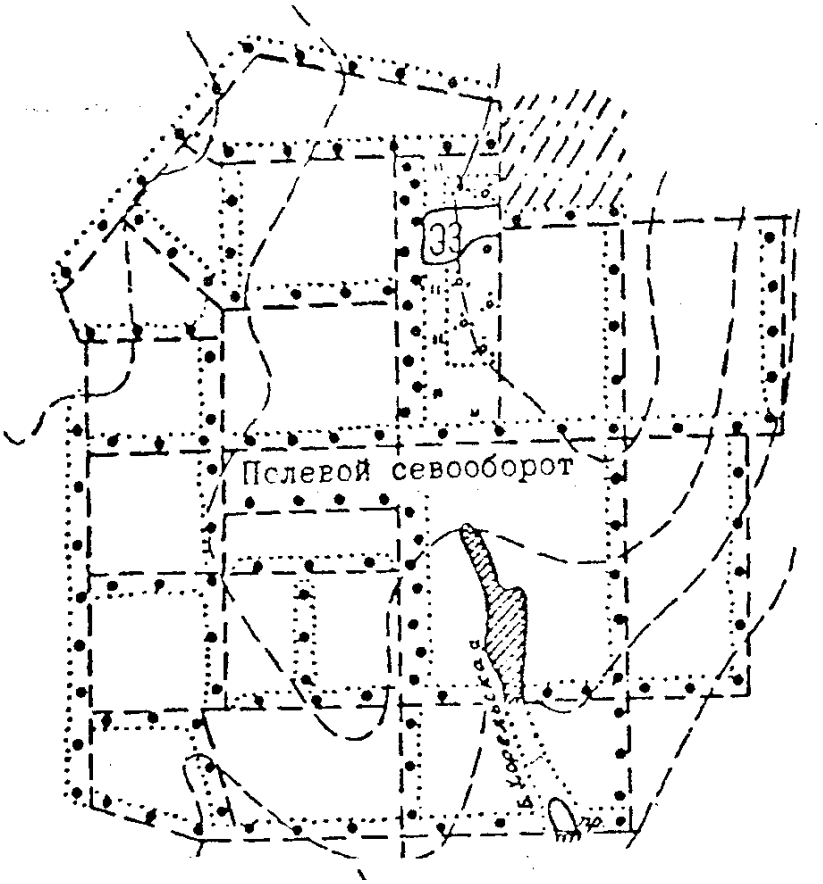


Рис. 18. Устройство агроландшафта I типа
(сечение горизонталей 5 м)

2. Устройство агроландшафтов II типа. При формировании агроландшафтов II типа, наряду с традиционным клеточно-прямоугольным способом устройства, применяют элементы контурного земледелия. Здесь нередко вычленяются прибалочные пахотные земли в специализированные севообороты с применением на них усиленного комплекса почвозащитных агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий. Могут выделятся участки постоянного залужения. Приводится устройство земель гидрографического фонда с созданием на них различных видов прудов, культурных пастбищ и сенокосов, участков сплошного облесения, а также заповедников и заказников.

Устройство агроландшафтов этого типа может варьировать в зависимости от рельефа и геоморфологических особенностей территории.

Приведенный на рис. 19 ландшафт следует рассматривать как принципиальную схему или приближенную графическую модель его конструирования для соответствующего типа классификации.

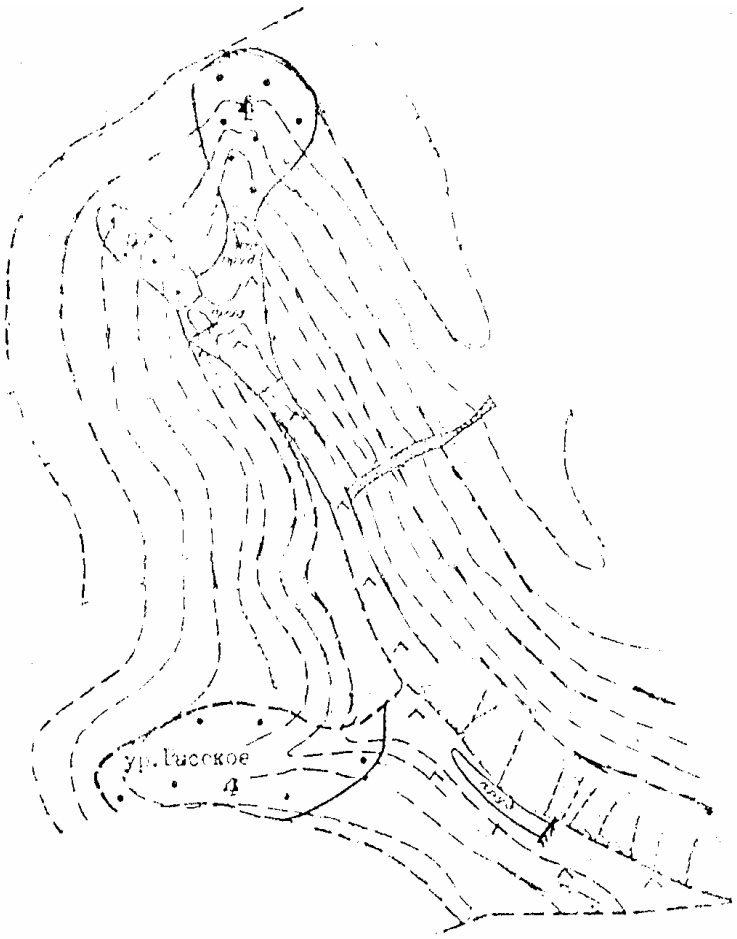


Рис. 19. Агроландшафт II типа

Для приближенной модели агроландшафтов II типа приводится участок Старобельского района Луганской области (табл. 14), который известен решением основных экологических вопросов.

Распаханность территории уменьшилась на 8,9 %. Облесенность территории возросла на 3,1 %, при этом облесенность пашни составила 4,7 %. Противоэрозионные пруды занимают 1,5 % всей территории. Новая структура угодий создает предпосылки для экологической устойчивости.

Таблица 14

Изменение структуры земельных угодий агроландшафта Старобельского района Луганской области

Вид угодий	До устройства		После устройства	
	га	%	га	%
1	2	3	4	5
Общая площадь	494,7	100,0	494,7	100,0
Пашня, всего	395,6	80,0	352,2	71,1
В том числе:				
в полевом севообороте	395,6		349,1	
залуженные ложбины			3,1	

Окончание табл. 14

1	2	3	4	5
Пастбища, всего	84,7	17,0	103,5	21,0
В том числе				
улучшенные			26,0	
Лесные насаждения, всего	9,0	1,8	24,1	4,9
В том числе:				
полезащитные лесные				
полосы			4,4	
стокорегулирующие				
лесные полосы на пашне			7,7	
прибалочные лесные полосы	9,0		9,0	
участки сплошного облесения			3,0	
Под водой (пруды)			7,2	1,5
Прочих земель	5,4	1,2	7,7	1,5

Приведем характеристику агроландшафта. Рельеф территории представлен узким межбалочным водосбором, а вся территория расположена в пределах Задонецкой равнины на междуречье Айдар-Деркул. Характерным элементом рельефа является продольно-вогнутый поперечно-прямой склон юго-западной экспозиции с крутизной в приводораздельной части 2–3° и в присетевой 1,5–2°. Длина склона 1500–2000 м. Сток с этих участков незначителен. Тем не менее в нижней, наиболее эродированной его части имеется сеть мелких промоин, ложбин и потяжен, что вызвало необходимость частичного перевода пашни в участки постоянного залужения. В настоящее время этот участок хорошо задернован. Характерным элементом рельефа данной территории является также наличие глубоковрезающегося балочного ответвления, которое расчленяет склон на две части.

На всем протяжении днища балки мощным слоем залегают водоупорные глины харьковского яруса, что позволило построить каскад противоэрозионных прудов.

Спокойный рельеф и слабая расчлененность овражно-балочной сетью способствуют формированию здесь несмытых и слабосмытых почв с глубоко гумусированным профилем. Тем не менее, по данным Луганской зональной агрохимлаборатории, в результате воздействия водной и ветровой эрозии ежегодно теряется от 0,9 до 2,8 т гумуса с 1 га. Всего на участке 42 % пахотных земель в той или иной степени подвержены эрозии, из них 33 % – слабо-, 8 % – средне- и 1 % – сильносмытых.

В качестве почвообразующей породы здесь широко представлен лессовидный суглинок. Основными почвами являются черноземы

обыкновенные средне- и слабомощные. По мехсоставу они все тяжелосуглинистые и легкосуглинистые. Мощность гумусового горизонта колеблется от 25 до 29 см.

Анализ химических обследований показал устойчивую тенденцию к росту эффективного почвенного плодородия. Так, содержание азота увеличилось на 0,6, подвижного фосфора – 2,3 и обменного калия на 0,8 мг/100 г почвы.

Существенной разницы в потенциальном плодородии пахотных почв верхней и нижней частей склонов не наблюдается, поэтому специализированные севообороты не создаются.

Грунтовые воды залегают на глубине 13–17 м, по днищам балок находятся на глубине – 1,5–2,5 м. Местами наблюдается их выход на поверхность. Это условие, а также наличие мощного водоупора позволили развернуть работы по изменению водного режима и внешнего облика агроландшафта в целом посредством строительства на балках простейших запруд, в которых весной накапливаются сотни кубометров воды. Часть этих запасов постепенно просачивается в грунт и улучшает микроклимат прилегающих к ним полей, что подтверждается следующими данными. До строительства запруд в 1973 г. урожай озимой пшеницы на этих участках составил 38,6 ц/га, тогда как в среднем по хозяйству – 39,2 ц/га. В 1974 г. урожай гороха был соответственно 28,0 и 29,9 ц/га, в засушливом 1975 г. урожай озимой пшеницы – 26,6 и 28,3 ц/га и в 1976 г. урожай кукурузы на зерно – 30,0 и 30,2 ц/га.

В 1977 г., когда начали действовать постоянный запруды, картина резко изменилась. Урожай подсолнечника на этом поле составил 26,0 ц/га, а в среднем по хозяйству – 180 ц/га. В благоприятном по увлажнению 1978 г. урожай ячменя был соответственно 38,9 и 31,4 ц/га, а в среднезасушливом году гороха на этом поле получили по 20,1 а в среднем по хозяйству – только 12,6 ц/га. В следующие годы такая тенденция сохранилась.

Устройство противоэрозионных гидротехнических сооружений на склоновых землях и берегах гидрографической сети является целесообразной частью комплекса мероприятий по задержке, безопасному сбросу и рациональному использованию стока талых и ливневых вод.

Весенние влагозапасы в метровом слое почвы здесь на 25–30 мм выше, чем в среднем по району, а в засушливые годы эта разница достигает 32–35 мм. Относительная влажность воздуха в период усиленной вегетации также почти всегда на 10–12 % выше.

Обобщение данных позволяет сделать вывод о значительном положительном влиянии сформированного агроландшафта на изменение микроклиматических характеристик.

Растительность суходольных пастбищ представлена злаково-полынно-разнотравной ассоциацией. Урожайность трав составляет 8–10 ц/га сена.

Защищенность пашни лесными полосами составляет 80 %. Стокорегулирующие лесные полосы расположены прямолинейно, перпендикулярно основному направлению стока. Прибалочные лесные полосы имеют плотную конструкцию. Участки сплошного облесения представляют собой илофильтры, расположенные в вершинах прудов, которые выполняют важные природоохранные функции, способствуя кольматации почвы и препятствуя развитию донной эрозии.

Численность популяции животных и птиц превышает среднюю плотность по району. Это объясняется тем, что начиная с 1976 г. в хозяйстве почти полностью отказались от применения ядохимикатов для борьбы с вредителями и сорняками, не проводят ранневесеннее боронование почвы, что в значительной мере способствует сохранению молодого потомства. Кроме того, положительную роль играет система лесных полос различной конструкции.

Особое значение в сохранении экологической устойчивости агроландшафта имеет система земледелия – она здесь удовлетворят требования ландшафтной экологии. Так, например, применяемый ранее севооборот с большим удельном весом пропашных культур был заменен зернопаропропашными, который значительно ослабил нагрузку на пахотное поле. В результате зерновое поле заняло 65 % пашни, что на 16 % больше, чем было ранее. Площадь под черными парами увеличилась с 1 до 10 %, соответственно сократились площади кормовых и технических культур. Найденное звено полевого севооборота (пар – озимые – горох – озимые – кукуруза на зерно) отличается от старой схемы без черного пара и гороха. После освоения системы севооборотов это позволило в острозасушливые годы (1981, 1984, 1985) в 1,5–1,7 раза повысить урожайность озимой пшеницы, кукурузы на зерно, гороха.

В хозяйстве ежегодно вносится на поле около 1000 т прудового ила. Внесение измельченной соломы в период уборки составляет 3200 т. На один гектар пашни вносится 80-85 кг действующего вещества минеральных удобрений и 3,1-3,8 т органических.

Состояние экологического равновесия в агроландшафте представлено в табл. 15.

Таблица 15

Оценка экологического состояния агроландшафта «Первомайский»

Компоненты агроландшафта	До устройства (1966–1975 гг.)	После устройства (1975–1989 гг.)
1	2	3
ПОЧВА И ЭРОЗИЯ		
Содержание питательных веществ, мг/100 г		
N	12,3	12,9
P2O5	7,3	9,6
K2O	13,5	14,3
Запас гумуса, %	Снижался	Стабилизировался (3,7)
Смыв почвы, т/га	15–20	1–4
МИКРОКЛИМАТ		
Уровень залегания грунтовых вод, м		
на водоразделе	20–25	15–20
в днище балок	2–5	1–2
Число дней с относительной влажностью воздуха < 30%	50	35–40
Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на начало весеннее- полевых работ, мм		Снизилось на 10–15
Средняя глубина промерзания почвы, см	60	45–50
Максимальная амплитуда колебания температуры воздуха на поверхности почвы в летний период, град.	45–50	36–40
Скорость ветра в приземном слое (на высоте до 2 м)	45–50	36–40 Снизилась на 15–40%
РАСТИТЕЛЬНОСТЬ		
Естественные пастбища и их продуктивность, ц/га сена	3–5	8–10
Площадь, занятая лесными насаждениями, га	9,0	24,1
ЖИВОТНЫЙ МИР		
Численность животных и птиц		Сохранилась
Почвозащитные технологии		Не изменился
СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ		
Севообороты	Нарушились	Освоены полностью
Почвозащитные технологии	Не применялись	Применяются безотвальная вспашка, щелевание и др.
Дозы внесения удобрений:		
– органических, т/га	3,0–4,0	3,1–3,8
– минеральных, кг д.в./га	60–70	80–85

Окончание табл. 15

1	2	3
ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОЛАНДШАФТА		
Урожайность основных с/х культур, ц/га:		
Зерновые, всего:	20–22	35–37
озимые	21–26	34–46
кукуруза на зерно	22–27	40–50
подсолнечник	18–19	20–25
кукуруза на силос	150–170	200–300
Уровень рентабельности растениеводства, %	59–70	120–200

Данные табл. 15 позволяют сделать вывод об улучшении экологического состояния агроландшафта.

Устройство агроландшафта II типа представлено и на рис. 20 где иллюстрируется тот же подход. Работы выполнены в 1987–1988 гг. В качестве основных структурных средостабилизирующих элементов здесь выступают: дифференцированное использование земель в различных типах полевых и почвозащтных севооборотов, выделение участков постоянного залужения, посадка различных видов и типов лесной растительности, строительство противоэрозионных прудов и др.

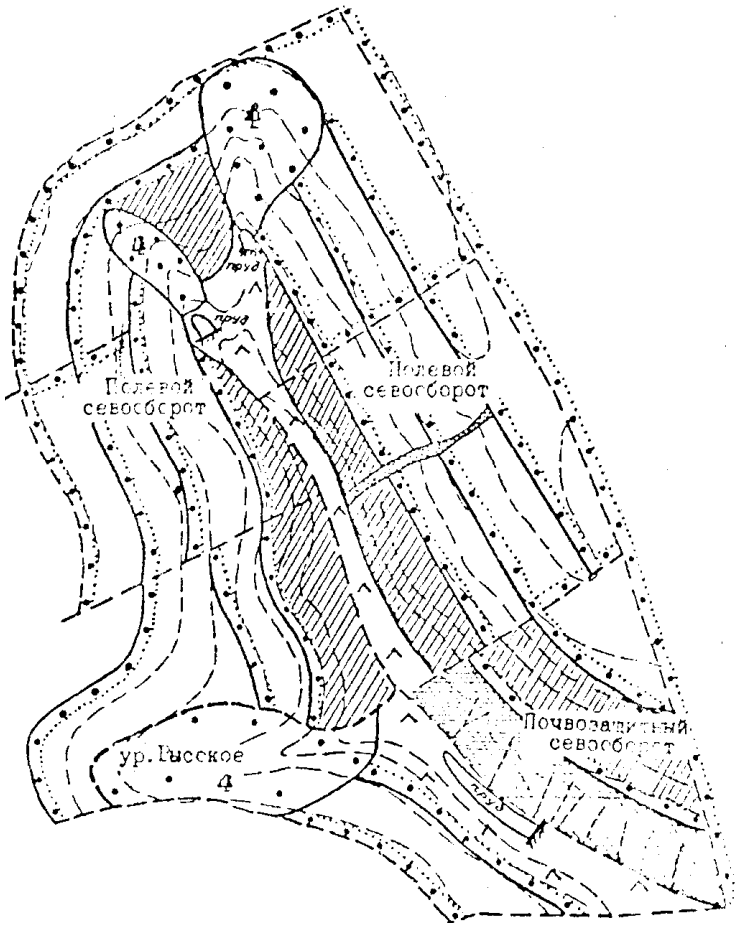


Рис. 20. Устройство агроландшафта II типа (сечение рельефа 10 м)

3. Устройство агроландшафтов III типа. К III типу относятся Межбалочные полевые агроландшафты с прямыми и рассеивающими типами водосборов рис. 21. Ландшафты данного типа занимают около половины склонов земель. Их устройство часто носит бессистемный характер, что приводит к нарушению экологического равновесия. Дело в том, что на этих участках клеточно-прямоугольный способ организации территории наносит наиболее существенный ущерб, так как способствует интенсивной концентрации стока и сбросу поверхностных вод в балочную сеть. Кроме того, эти участки в большей степени подвержены и ветреной эрозии.

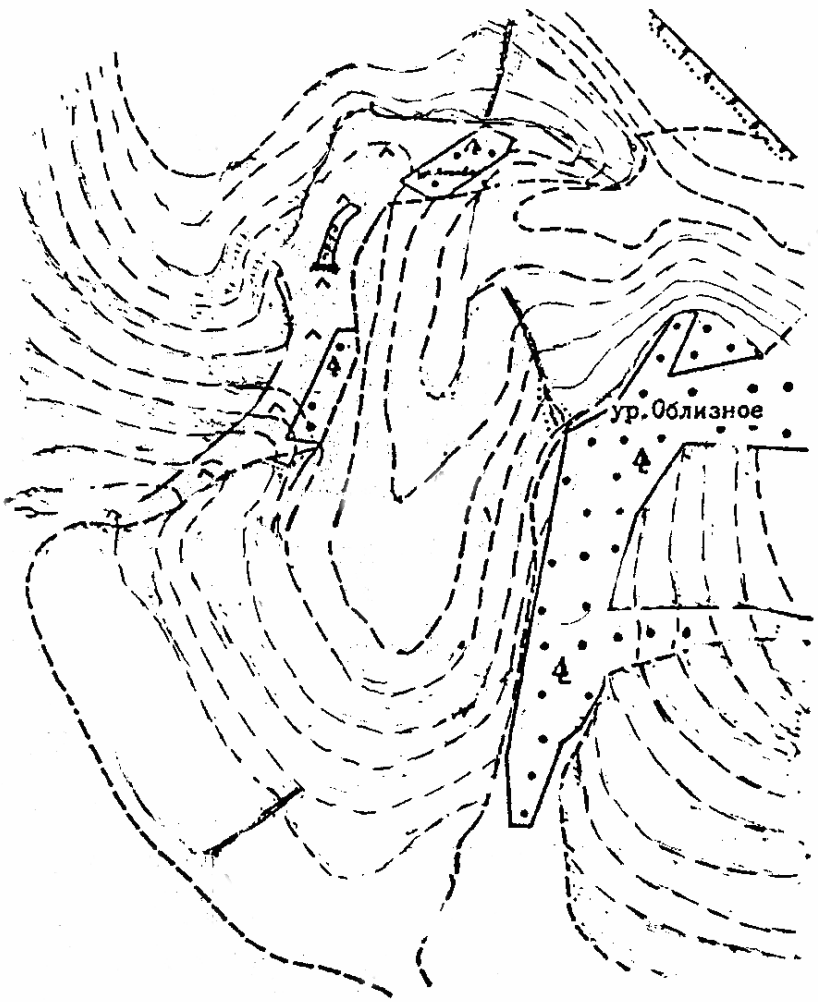


Рис. 21. Агроландшафт III типа

В различных регионах Межбалочные пространства имеют разные формы, предопределяющие особенности их устройства. Это же относится к участкам с прямолинейными горизонталями. В то же время методика устройства длинных, но узких межбалочных пространств с ярко выраженной линией водораздела с крутыми и короткими склонами до

сих пор не разработана. Поэтому в практике проектирования такие склоны и их совокупности часто вообще не устраивают. Основная обработка проводится вдоль линии водораздела или поперек основного направления склона, что не оказывает существенного влияния на повышение противоэрозионной устойчивости территории. Вместе с тем это способствует углублению эрозионно опасных ложбин на пашне, а также образованию оврагов и промоин в присетевой части гидрографической сети.

Организация территории агроландшафта III типа иллюстрируется на примере агроландшафта Кантемировского района Воронежской области (рис. 22). Комплексное устройство участков проведено с 1976 по 1987 г. (табл.16).

Таблица 16

Изменение структуры земельных угодий агроландшафта Кантемировского района Воронежской области

Вид угодий	До устройства		После устройства	
	га	%	га	%
Общая площадь	241,2	100,0	241,2	100,0
Пашня, всего	193,6	80,0	191,2	79,3
В том числе:				
в полевом севообороте	193,6		105,3	
в почвозащитном севообороте			68,6	
участки постоянного залужения			16,4	
залужение ложбин			0,9	
пастбища	27,0	11,2	22,0	9,1
Лесные насаждения, всего	20,6	8,8	28,8	11,6
В том числе:				
полезащитные			1,5	
стокорегулирующие			0,9	
прибалочные			2,6	
кустарниковые кулисы на пашне			0,8	
участки сплошного облесения	20,6		23,1	

Как видно из табл. 16, в результате устройства площадь лесных насаждений увеличилась на 3 %. Распаханность территории осталась на прежнем уровне. Защищенность пашни лесомелиоративным влиянием севооборота увеличилась с 18 до 69 %. В результате введения почвозащитного севооборота, а также частичного залужения сильноэродированных земель площадь под травами увеличилась с 11 до 45 %.

Изменение направления основной обработки с прямолинейной поперечной на контурную и посадка лесных полос обеспечит увеличение

запасов продуктивной влаги на 20–25 мм. Вместе с тем увеличение площади под многолетними травами, выведение наиболее эрозионно опасных участков под постоянное залужение, а также формирование линейных рубежей для распыления и задержания стока будут способствовать переводу значительной части поверхностного стока во внутрипочвенный, а также уменьшению водной и ветровой эрозии.

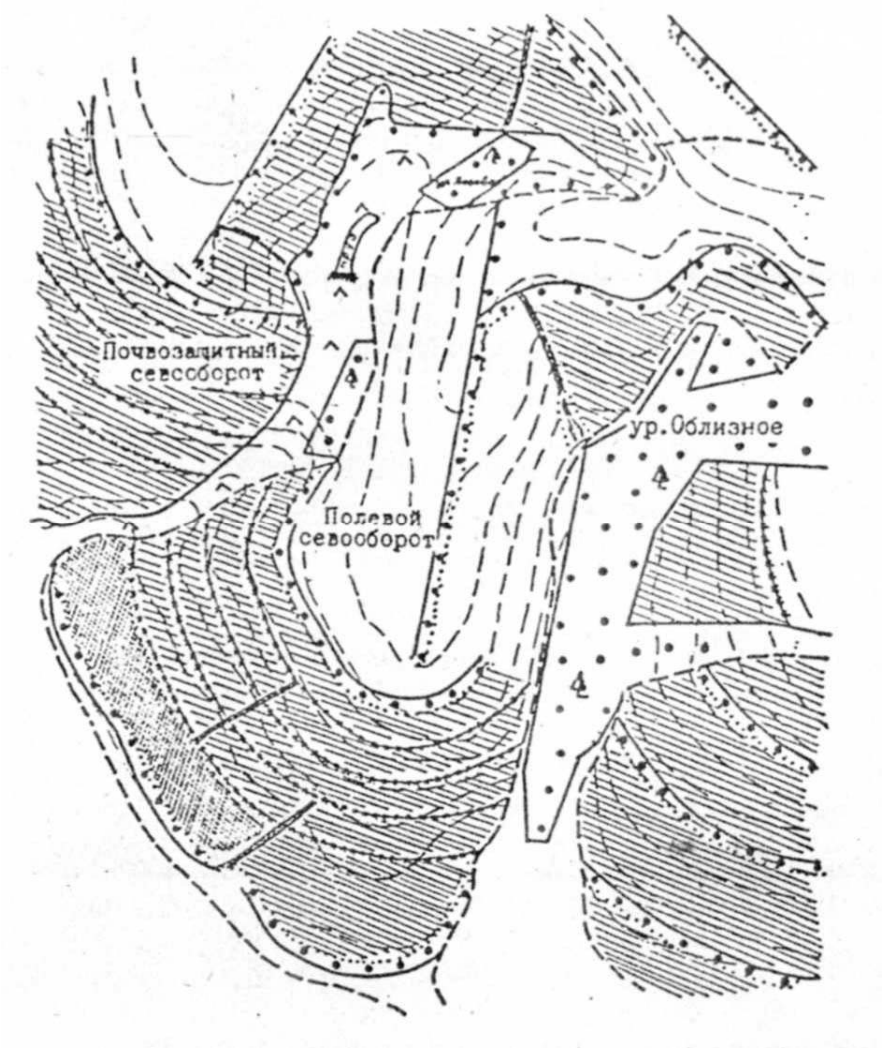


Рис. 22. Устройство агроландшафта III типа
(сечение горизонталей 5 м)

Поэтому при устройстве ландшафта большое внимание уделено решению следующих вопросов:

– более полное и рациональное использование атмосферных осадков, т.е. регулирование водного режима почв;

– улучшение микроклимата почв и среды в целом, уменьшение пагубного влияния засух, вымерзания озимых, весенних заморозков;

– сохранение и воспроизводство почвенного плодородия, защита земель от эрозии.

На земельном массиве (табл. 17) значительно изменено соотношение между пашней, лугом и водой.

Таблица 17

Изменение структуры земельных угодий

Вид угодий	Существующая структура		Будущая структура	
	га	% к общей площади	га	% к общей площади
Общая площадь	270	100	270	100
Пашня, всего	166	16,5	161,6	59,8
В том числе по типам использования:				
Полевой севооборот, насыщенный пропашными культурами			87,4	
полевой севооборот с полосным возделыванием культур			46	
полевой севооборот без пропашных культур с кустарниковыми кулисами			24	
почвозащитный севооборот с многолетними травами 50% и более			4,2	
залуженные ложбины			0,5	
Пастбища	93	34,4	75,6	28
Лесные насаждения, всего	1	0,4	22,2	8,2
В том числе:				
Лесные полосы на пашне, из них:			3,7	
в сочетании с гидротехническими сооружениями			1,8	
без гидротехнических сооружений			1,9	
лесные полосы на пастбищах			4,5	
сплошные лесонасаждения на оврагах и заовраженных пастбищах			14	
Под водой			2,1	0,8
Микрозаповедник для птиц и насекомых опылителей растений			5	1,8
Противоэрозионные сооружения на оврагах			1,3	0,5
Полевые дороги	1	0,4	1,2	0,5
Овраги	9	3,3	1	0,4

Проектируются лесные полосы и кустарниковые кулисы на пашне, пруд, залужение ложбин, облесение оврагов, строительство противоэрозионных сооружений на оврагах, микрозаповедник для насекомых – опылителей растений и птиц.

В связи с высокой эрозионной опасностью предусмотрена дифференциация использования пашни (А, Б, В, Г), т.е. эти земли должны

использоваться в системе разных севооборотов с разными комплексами почвозащитных мероприятий.

Предусматривается широкое применение полосных посевов, кустарниковых кулис. При устройстве ландшафта большое внимание уделяется согласованию его проектируемых элементов с рельефом, границами естественных эколого-почвенных ареалов и существующих угодий. Важная организующая роль в этом принадлежит лесным полосам как базисным рубежам. Базисные рубежи в виде водорегулирующих или полезащитных лесных полос решают следующие задачи:

– препятствуют стоку, действию ветров, создают микроклимат;

– определяют и обеспечивают поперечную обработку и допустимую ее контурность вверх и вниз по склону. Базисные рубежи не только должны сами создаваться с уклоном, не превышающим допустимый (неразмывающий), но и призваны обеспечить допустимые рабочие уклоны всех проходов агрегата на склоне, а также допустимые радиусы контурности всех загонов обработки вверх и вниз по склону;

– определяют дальнейшее развитие сети дополнительных лесных полос, размещение буферных полос, кулис, полосных посевов (полосное земледелие), валов-террас, валов-канав и др., т.е. осуществление всего комплекса ландшафтно-мелиоративного и почвозащитного земледелия. В результате будет складываться культурный, экологически устойчивый полевой ландшафт. Если в хозяйстве дело не пойдет дальше базисных рубежей, то и в этом случае они будут полезны;

– разделяют склон на части – на приводораздельный и присетевой фонды пашни (например, до 3° и выше 3°). Это обеспечит наглядность в хозяйствах дифференцированного подхода к землям и облегчит организацию проведения почвозащитных и других мероприятий. На рис. 23 видно, что контурные водорегулирующие лесные полосы способствуют зонированию пашни, разделяют ее по типам использования, формируют экологически однородные участки (рабочие участки), определяют почвозащитное направление обработки, размещение полосных посевов сельскохозяйственных культур и т.д.

Наряду с проектированием территориальных элементов ландшафта предусматриваются экологически целесообразные производственные процессы и технологии обработки. В нашем примере в агротехническом комплексе предусматриваются минимализация обработки, контурная и плоскорезная обработки, щелевание и др. Исключается использование тяжелых тракторов, таких как К-700, сильно уплотняющих почву и ухудшающих ее вводно-физические свойства.

4. Устройство агроландшафтов IV типа. Балочно-полевой агроландшафт IV типа часто встречается в условиях сильно расчлененного рельефа. Как правило, он представлен совокупностью земель приводораздельного, присетевого и гидрографического фондов (рис. 23).

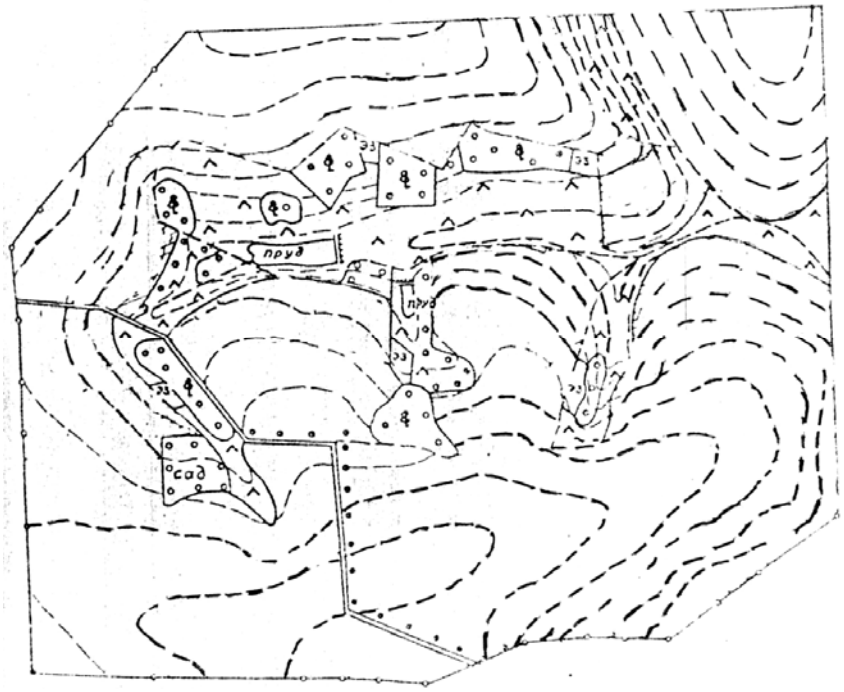


Рис. 23. Агроландшафт IV типа

Водный, тепловой и другие режимы в верхней и нижней частях агроландшафта существенно различаются между собой. Наиболее эрозионно опасными являются вершины и тальвеги.

Особенностью устройства территории этих ландшафтов является расчленение по типам использования: приводораздельная часть – в полевом севообороте, присетевая – в почвозащитном, гидрографическая – под постоянным залужением, лесом и водой. В вершине балки и на склонах система земледелия должна быть контурно-мелиоративной с комплексом противоэрозионных агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий.

Наблюдения показывают, что, несмотря на комплексное внедрение почвозащитных технологий, в большинстве случаев вершины балок не удается полностью защитить от эрозии, поэтому их следует облесять.

Для предотвращения донных размывов, улучшения микроклимата, повышения уровня грунтовых вод и продуктивности естественных кормовых угодий в балке целесообразно строительство прудов.

Выделение энтомологических заказников способствует улучшению травостоя в балке и сохранению гнездовий диких опылителей, которые

необходимы для получения семян многолетних трав в почвозащитном севообороте.

В качестве примера формирования агроландшафта IV типа предлагается рассмотреть агроландшафт хозяйства «Леского», устройство которого осуществлено в период с 1980 по 1991 г. (рис. 24) которое представляет собой балочно-полевой водосбор на площади 171 га. Покомпонентная его характеристика представлена в табл. 18.

Таблица 18

Изменение структуры земельных угодий агроландшафта «Лесково»

Вид угодий	До устройства		После устройства	
	га	%	га	%
Общая площадь	171,0	100,0	171,0	100,0
Пашня, всего	138,7	81,1	132,0	77,2
В том числе:				
в полевом севообороте	138,7	81,1	113,4	66,4
в почвозащитном севообороте			18,4	10,7
залуженные ложбины			0,2	0,1
Пастбища	19,3	11,2	17,2	10,1
Лесные насаждения, всего	13,0	7,7	20,1	11,7
в том числе				
полезащитные			3,5	2,0
водорегулирующие лесные полосы на пашне			1,3	0,8
кустарниковые кулисы на пашне			0,2	0,1
прибалочные лесные полосы			2,1	1,1
лес в вершине балки	13,0	7,7	13,0	7,7
Под водой (пруд)			1,7	1,0

Как видно в табл. 17, соотношение между пашней, лугом, лесом и водой составляет соответственно 77; 10; 12. Заметим, что характер использования пашни до устройства агроландшафта и после, в связи с введением почвозащитного севооборота, значительно различается в пользу экологии.

Агроландшафт расположен на собирающем балочном водосборе с поперечно-вогнутым и продольно-выпуклым профилями северной экспозиции. Рельеф по крутизне склонов характеризуется:: пашня – от 1 до 5°, пастбища – от 3 до 5°, лес – от 5 до 8°. Ровных участков нет. Высокая опасность образования оврагов. Их отсутствие – результат противоэрозионного устройства водосбора.

Балка с естественной растительностью представляет собой отвершек (звено) крупной гидрографической сети ширина по днищу составляет 30–40 м. Форма днища мульдообразная. Тыловые швы выражены плохо.

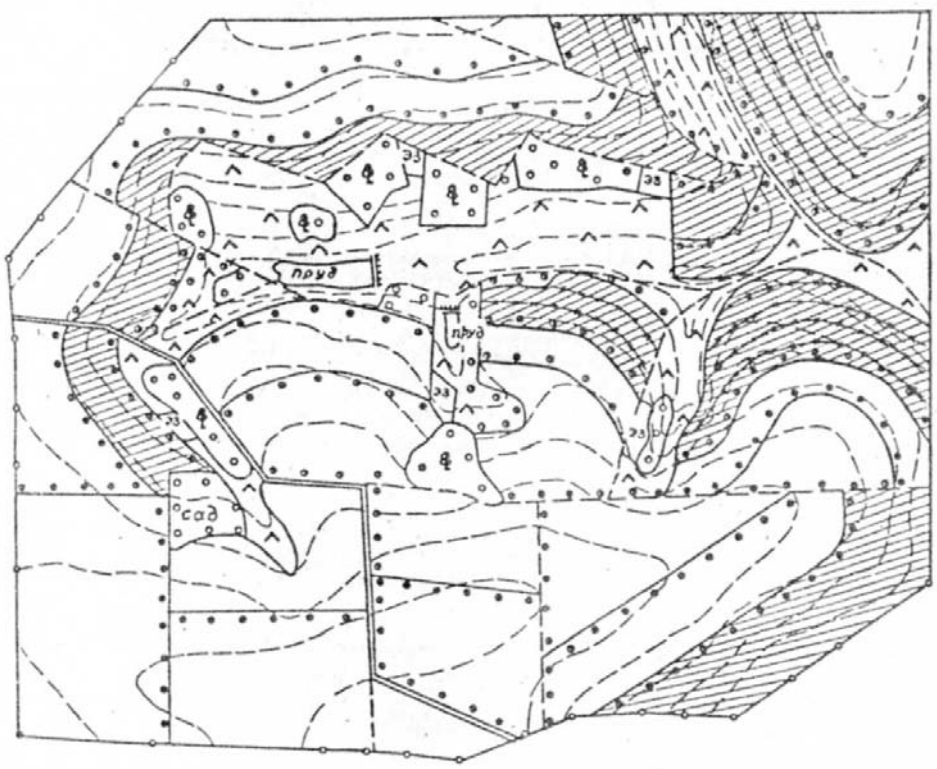


Рис. 24. Устройство балочно-полевого агроландшафта (IV типа)

Балочный склон восточной экспозиции более пологий и длинный. В присетевой части он имеет крутизну от 5 до 7°. Склон западной экспозиции более крутой и короткий, с крутизной 7–10°. Оба склона имеют продольно-выпуклую форму с рассеивающим типом водосбора и коэффициентами эрозионной опасности 1,42 и 0,85 соответственно. Верхняя часть балки сформирована из трех разветвлений и имеет наиболее опасный тип водосбора – собирающий (циркообразный) с продольно-выпуклым профилем. Эрозионная опасность такого типа водосбора характеризуется коэффициентами 1,2 и 1,42, что требует повышенного внимания при организации территории и его использовании.

Почвы – черноземы обыкновенные, слабосмытые. Склоны и днище балки представлены почвами балочных склонов – карбонатными, слабосмытыми, с аллювиально-делювиальными отложениями по тальвегу. Почвы имеют глинистый мехсостав, мощность гумусового горизонта – 42–56 см, содержание гумуса в пахотном слое – от 5,33 до 5,72 %.

Поверхностным водным источником агроландшафта является противоэрозионный пруд, площадь зеркала которого составляет 1,7 га. Основное предназначение пруда – задержание смываемого чернозема, повышение уровня грунтовых вод, улучшение микроклимата. После его строительства на прилегающей территории уровень грунтовых вод повысился на 60-70 см, что благоприятно сказалось на продуктивности пастбищ и условиях произрастания лесной растительности.

Проанализируем, каким образом устройство агроландшафта повлияло на изменение микроклиматических характеристик. С этой целью проведем экспертную оценку влияния элементов устройства агроландшафта на водной, тепловой и воздушный режим.

Система полезащитных, стокорегулирующих лесных полос, кустарниковых кулис и участков сплошного облесения распространила свое мелиоративное влияние на 90 % пашни данного ландшафта. В результате в зимней период запасы снега увеличились на 25–30 %, улучшилась их равномерность распределения в межполосном пространстве. В таких условиях общие запасы влаги весной на 30–40 мм превышали аналогичный показатель для условий открытой степи. Наряду с этим поверхностный сток в системе стокорегулирующих лесных полос и контурной обработки склонов не превышал 10 %. Остальные 90 % переводились во внутрипочвенный. Уровень грунтовых вод поднялся на 1,0-1,5 м, тем самым были созданы более благоприятные условия для формирования среды произрастания сельскохозяйственных культур. Лесная растительность и повышенные влагозапасы позволили существенно изменить влажность воздуха, которая в условиях сформированного агроландшафта была на 8–10 % выше, а величина непродуктивного испарения, наоборот, на 20–25 мм ниже. Таким образом, в условиях большого дефицита влаги в период усиленного развития растений (май-июнь) запасы продуктивной влаги поддерживаются на уровне 110–130 мм, что на 30-40 мм больше, чем в условиях открытой степи.

Улучшился тепловой режим территории. Так, в зимний период в зоне влияния лесополос глубина промерзания почвы на 15–20 см меньше, чем на открытых площадях. Оттаивание почвы здесь происходит на 6-8 дней раньше, соответственно увеличивается период вегетации сельскохозяйственных культур. Снегозапасы позволяют избежать высоких колебаний ранневесенних температур воздуха и почвы, которые оказывают неблагоприятное воздействие на состояние озимых и многолетних трав. Удлинение периода созревания почвы на 5–6 дней позволяет своевременно провести комплекс агротехнических мероприятий по закрытию влаги.

Одной из задач агроландшафта является улучшение ветрового режима территории. В системе лесополос весной скорость ветра снижалась на 15–40 %. В летний период лесная растительность на 1,5–2,0° снижает температуру воздуха, что уменьшает величину непродуктивного испарения.

Естественные пастбища на склонах составляют 13,5 га (7,9 %), площадь заболоченных пастбищ – 3,7 га (2,2 %).

Лесная растительность ландшафта представлена следующими видами:

– сплошное облесение вершины балки. Лесной массив выполняет важные противоэрозионные функции, так как расположен в наиболее эрозионно опасном месте по рельефу и является илофильтром;

– прибалочные лесные полосы;

– полезащитные лесные полосы шириной 25–30 м. Они улучшают микроклимат прилегающей территории;

– стокорегулирующие контурные лесные полосы, расположенные с максимальным приближением к горизонталям и параллельны между собой;

– кустарниковые кулисы на пашне, состоящие из двух рядов смородины золотистой. Размещаются на наиболее эрозионно опасной части пахотного склона по контуру с расстоянием между собой 107 м. Они образуют ландшафтные полосы и способствуют дифференцированному использованию различных частей склонов, внедрению системы полосного земледелия, улучшению микроклимата, равномерности снегораспределения.

Устроенный агроландшафт создает благоприятные условия для обитания различных животных. Численность млекопитающих увеличилась. Больше стало типичных представителей степной зоны: сурков-байбаков, зайцев-русаков, лисиц рыжих, а также тушканчиков, степных хорьков, мышевидных грызунов и других животных. Появились представители лесной зоны – дикие кабаны, косули, ежи и др. Все это способствует повышению экологического разнообразия видов, усложняет систему биосинтеза, повышает экологическую устойчивость агроландшафта, продуктивность и привлекательность охотничьих угодий.

Среди птиц наиболее часто встречаются серые куропатки, жаворонки, зяблики, синицы, скворцы, сороки, вороны, воробьи и др. Многие из них оказывают существенное влияние на регулирование численности сельскохозяйственных вредителей.

Основным местом расселения животных и птиц служат лесное урочище, закустаренные участки балочных склонов, лесные полосы, посевы многолетних трав. Система дифференцированного выпаса скота, соблюдение сроков охоты и удаленность от населенного пункта обеспечивают сохранность животных и птиц.

В связи с большой мозаичностью угодий, разнообразием выращиваемых культур, соблюдением почвозащитных технологий возделывания культур и системы севооборотов, а также увеличением числа энтомофагов и птиц вспышки популяций вредителей наблюдаются реже. Вместе с тем с уменьшением выпаса скота в балках значительно

увеличилось число естественных опылителей, особенно шмелей. Наблюдения показали, что только на территории этого агроландшафта их обитает пять видов и разновидностей. Это – малый земляной шмель, степной шмель, пятноспинный полевой и конский шмели. Насекомые опылители способствуют росту урожая семян многолетних трав, в частности люцерны.

Система земледелия, как отмечалась выше, рассматривается не только как средство обеспечения определенного уровня производительности ландшафта, но и как средство обеспечения его устойчивости и стабильности. Система земледелия, воздействуя на почву, растения, другие компоненты и на окружающую среду в целом, определяет режимы функционирования агроэкосистемы ландшафта. Этот режим проявляется в трансформации энергии и вещества в агроландшафтах и в большей мере определяется севооборотами, системами обработки почв, удобрениями и защитой растений, мелиоративными и гидротехническими мероприятиями. Земледелие в жестких. экологически обусловленных рамках почвозащитной структуры агроландшафта помогает свести к минимуму проявления субъективного отношения к почвенным и водным ресурсам.

В описываемом ландшафте из-за разной эрозионной опасности пашня используется под полевым и почвозащитным севооборотами.

На пахотных землях сделано контурное устройство территории склонов. Ландшафтные полосы (рабочие участки), система лесных полос и кустарниковых кулис созданы контурно, по горизонталям. Соответственно в рамках организации территории контурно осуществляется и система обработки.

На территории агроландшафта имеется эрозионно опасная ложбина, которая залужена (костер + тимофеевка). Ширина залужения – 10,5 м, длина – 230 м.

Для поддержания естественного плодородия и повышения продуктивности пашни ежегодно вносятся органические и минеральные удобрения в количестве: азотных – 60, фосфорных – 60, калийных –50 кг/га действующего вещества. Это обеспечивает бездефицитный баланс гумуса, улучшает структуру почв и другие свойства.

Регулируемые выпасы скота и сенокошение на пастбищах балочных склонов позволяют сохранить прочную дернину, хороший травостой и разнообразие растительности.

Эрозии подвержена лишь незначительная часть (около 5 га) общей площади водосбора, которая характеризуется ярко выраженными ложбинами на пашне. На границе пашни с пастбищем эрозионные процессы прекращены. Здесь происходит аккумуляция смытых частиц почвы.

Днище балки на всей своей протяженности хорошо задерновано, не подвержено размывам и является хорошим примером естественного залужения эрозионно опасных урочищ.

Ландшафт представляет собой стабилизирующую экосистему взаимоувязанных природных и антропогенных элементов в границах собирающего водосбора.

Почвенный покров приводораздельной части агроландшафта представлен в основном черноземами обыкновенными малогумусными, в средней части склона слабосмытыми с незначительным содержанием карбонатов. Пестрота почвенного покрова обусловливает необходимость глубокой дифференциации по типам использования различных участков и частей склонов.

Большую роль в улучшении ландшафта сыграло строительство трех противоэрозионных прудов. Два из них построены на отвершках балки и хорошо удерживают воду. Третий пруд, «сухой», расположен на самой балке. После весеннего снеготаяния площадь водного зеркала составляет более 6 га. В дальнейшем у основания плотины происходит интенсивная фильтрация воды, в результате которой к началу июня поверхностные воды полностью переводятся во внутрипочвенные. Велика роль прудов в весенний период, особенно в засушливые годы, так как высокое стояние уровня грунтовых вод ниже по балке способствует формированию здесь хорошего травостоя и высокой продуктивности пастбищных угодий независимо от погодных условий.

Формирование агроландшафта на балке существенно уменьшило колебания в тепловом режиме в различных его часах, а также значительно повысило устойчивость агроландшафта к засухе, суховеям, заморозкам, влиянию низких температур.

По днищу и на склонах балки проведен комплекс культуртехнических работ по коренному улучшению пастбищ. На 44 га создан густой травостой из костра безостого и тимофеевки (см. рис. 23).

Естественная лесная растительность расположена в местах максимального увлажнения: по днищу балки, в вершинах прибалочных отвершков, по старым оврагам. Культурная лесная растительность – сады, участки сплошного облесения, полезащитные лесные полосы, кустарниковые кулисы. Разнообразие видового состава лесной растительности, пастбищных угодий, наличие прудов, посевов многолетних трав, энтомологические заказники на некосимых пастбищах создали благоприятные условия для различных видов животных, птиц и насекомых. Наряду с традиционными видами млекопитающих данной зоны, таких как заяц-русак, лисица рыжая, суслик, тушканчик, степной хорек, мышевидные грызуны и др., все чаще встречаются предста-

вители более ценных видов животных. Это лоси, косули, дикие кабаны. На непахотной части южного склона обитает большая колония сурков-байбаков.

Большая мозаичность агроландшафта, разнообразие выращиваемых культур, увеличение числа энтомофагов и птиц уменьшает численность сельскохозяйственных вредителей.

В агроландшафте выделены категории земель, на основании которых определен тип их использования. На землях I-III категории освоен 6-польный севооборот с чередованием культур: 1 – пар, 2 – озимые, 3 – кукуруза на силос и зеленый корм, 4 – горох, 5 – озимые, 6 – кукуруза-зерно. На землях IV-V категорий освоен почвозащитный севооборот: 1 – многолетние травы, 2 – многолетние травы, 3 – озимые, 4 – однолетние травы + многолетние травы. Отвальная обработка заменена безотвальной.

Более 60% всех пахотных площадей обрабатываются контурно. Остальная пашня обрабатывается поперек склона, по горизонталям.

Выполненный комплекс мероприятий создал условия для роста урожайности с/х культур в 1,6 раза.

Для предотвращения эрозии, наряду с созданием системы контурных лесных полос, кустарниковых кулис, внедрением почвозащитных севооборотов, проведено залужение восьми эрозионно опасных водоподводящих ложбин на пашне. Ширина залужения – 10,5 м, площадь – 1,7 га. Это обеспечивает безопасный сброс талых вод в период избыточного увлажнения.

С целью предотвращения роста оврагов построено 14 водозадерживающих валов и 4 противоэрозионных пруда.

На тепло-, светолюбивых балочных склонах созданы 5 энтомологических заказников, которые равномерно распределены на территории. Выпас скота и сенокошение на них запрещены. Это позволило увеличить урожайность семян многолетних трав с 2,7 ц/га в 1971–1984 гг. до 5–6 ц/га в 1986–1989 гг.

Наиболее смытые земли отведены под сплошное облесение 36,3 га. Все остальные пастбища используются в системе пастбище-оборота и для сенокошения. Это создало прочную дернину, улучшило травостой и разнообразие растительности.

Характер использования водосбора значительно изменился в пользу экологии. Так, наиболее эрозионно опасные участки пашни, составляющие около *j* ее территории, используются в почвозащитных. Увеличилась облесенность пашни, а ее защищенность лесомелиоративным влиянием возраста до 86%, при этом лесистость территории в целом составляет 11,1%, что на 9,1% больше чем до устройства (табл. 19).

Таблица 19

Изменение структуры земельных угодий агроландшафта

Вид угодий	До устройства		После устройства	
	га	%	га	%
Общая площадь	1242	100,0	1242	100,0
Пашня всего:	955,9	77,0	909,0	73,2
В том числе				
в полевом севообороте	955,9		699,8	
в почвозащитном севообороте			208,0	
залуженные ложбины			1,2	
Пастбища, всего	204,7	16,4	151,4	12,2
В том числе				
улучшенные			44,0	
Лесные насаждения, всего	24,8	2,0	137,0	11,1
В том числе:				
полезащитные			20,3	
стокорегулирующие лесные полосы на пашне			26,2	
кустарниковые кулисы на пашне			0,6	
прибалочные лесные полосы	8,3		15,8	
участки сплошного облесения	16,5		51,8	
Под водой (пруды)			9,2	0,7

Агроландшафт представляет собой стабилизирующуюся экосистему взаимосвязанных антропогенных и природных элементов в границах водосбора, относящегося к IV типу.

5. Устройство агроландшафтов V типа. Балочно-полевой агроландшафт V типа по рельефу, почвенному покрову и другим природным условиям является наиболее сложным. Чаще всего он представляет собой совокупность тесно сопряженных некрупных рассеивающих лощинно -балочно-полевых водосборов, объединенных единой гидрографической сетью. При этом каждый из водосборов часто не представляет собой относительно обособленную самостоятельную ландшафтную экологическую систему. Поэтому целесообразно объединение таких территориальных единиц в единый природно-территориальный комплекс, т.е. в единую экологическую систему. Нередко территория этого типа ландшафта напоминает «мятый» тип местности с большим разнообразием различных сопряженных сложных склонов, разделенных лощинами, мелкими балками и их отвершками.

В качестве иллюстрации V типа агроландшафта приводится земельный массив в Курской области (рис. 25). Почвы представлены черноземами выщелоченными, среднегумусными, среднемощными.

равнинных участков, как правило, нет. Водоразделы представляют собой гребневидную форму, а крутизна склонов у их оснований на распахиваемых частях – до 7°, а на нераспахиваемых (пастбищах) – до 15 и более градусов. Длина склонов сравнительно невелика – до 300–400 м. Большая ложбинность территории. В связи со сложностью элементарных склонов наблюдаются все виды экспозиции – северная, южная, восточная и западная. Коэффициент расчлененности территории около 2. Высокая эрозионная опасность. Имеются I, II и III степени смытости почвы.

При устройстве агроландшафтов данного типа в полном объеме проявляются особенности, характерные для ландшафтов III и IV типов. При этом, в связи с «мятым» характером рельефа местности, особенно ярко выступает необходимость контурного способа организации территории. Все элементы территории (поля, рабочие участки, лесные полосы и др.) имеют сложную непрямолинейную форму, поэтому отмечается высокая мозаичность устроенной территории.

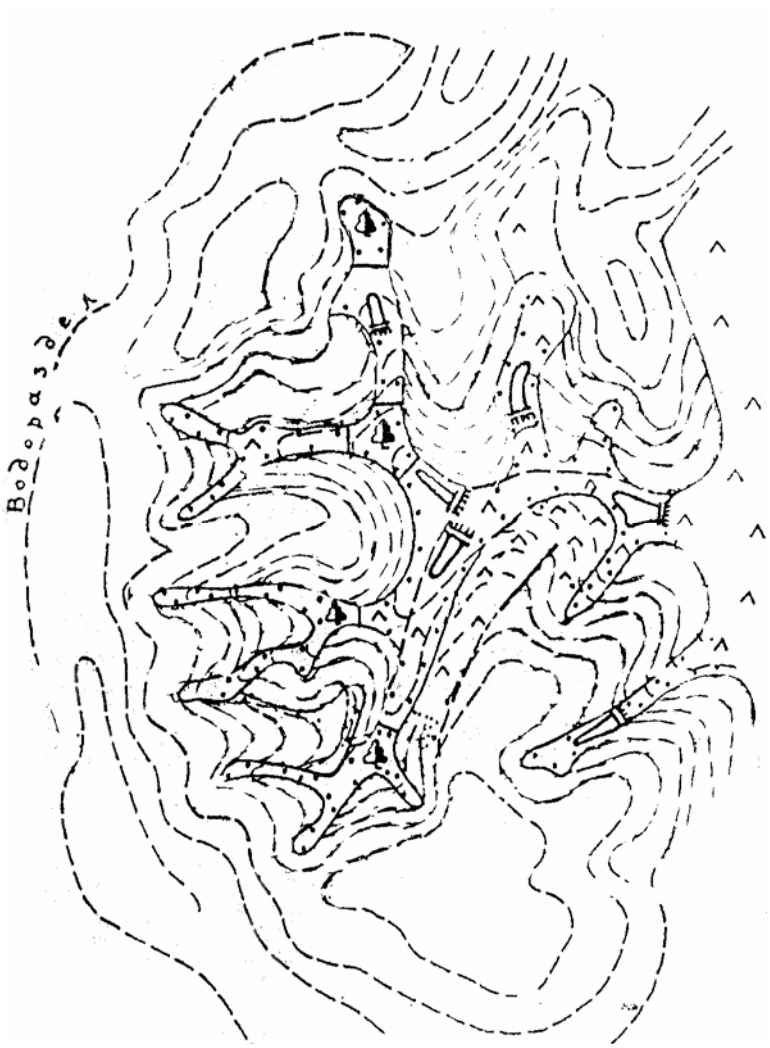


Рис. 25. Агроландшафт V типа

Из-за высокой эрозионной опасности на пахотных землях вводятся два вида севооборотов: полевой с минеральной площадью пропашных, составляющий 47,0 % и почвозащитный – 53,0% от общей площади пашни. На всех полях предусматривается контурный способов обработки. Поля почвозащитного севооборота в виде ландшафтных полос окаймляют все лощины, балки и их отвершки. Другими словами, все участки нижних частей склонов имеют смытые почвы разной степени.

Предусматривается густая сеть контурных водорегулирующих и прибалочных лесных полос. Кроме того, значительные площади эрозионно опасных лощин и днищ балок отведены под сплошное облесение.

На территории агроландшафта намечено строительство 6 прудов противоэрозионных и общего экологического назначения. У вершин растущих оврагов создаются простейшие гидротехнические сооружения: водозадерживающие земляные валы, а по днищам балок запруды (рис. 26).

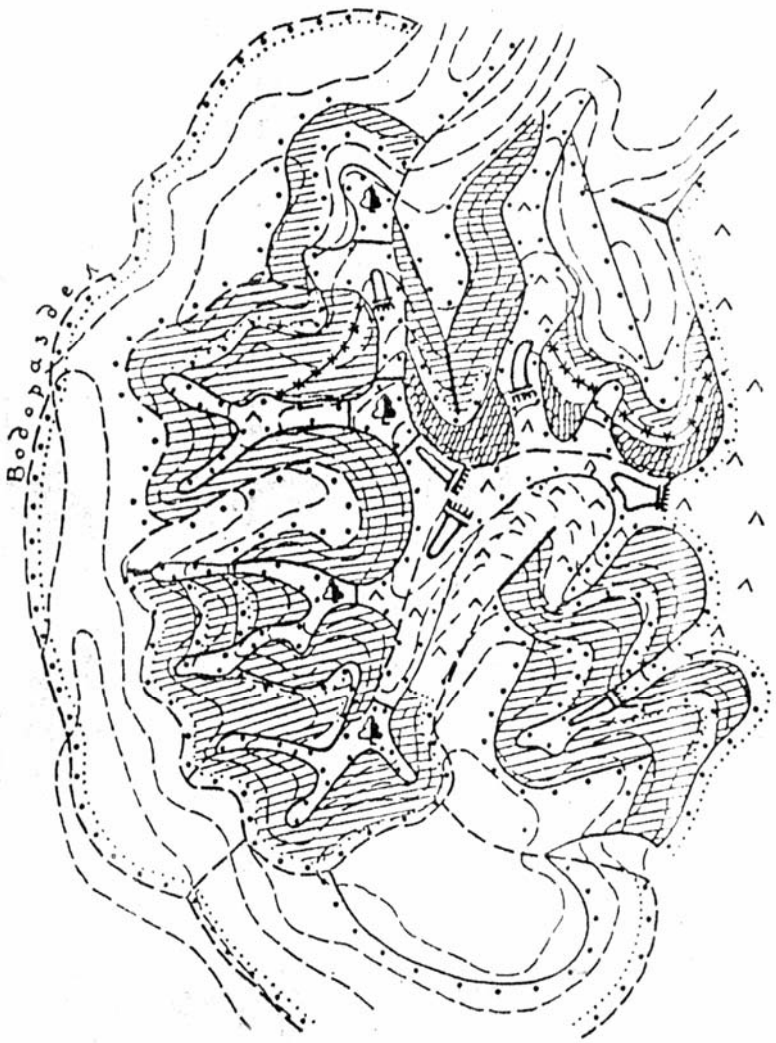


Рис. 26. Устройство агроландшафта V типа (сечение горизонталей 10 м)

Структура устроенного ландшафта V типа представлена в табл. 20

Таблица 20

Структура земельных угодий агроландшафта на территории Пензенской области

Вид угодий	До устройства		После устройства	
	га	%	га	%
Общая площадь	1509,0	100,0	1509,0	100,0
Пашня всего:	1159,0	77,2	950,0	63,3
В том числе				
в полевом севообороте	1159,0	77,2	447,0	47,0
в почвозащитном севообороте			503,0	53,0
из них:				
под многолетними травами			375,0	
Пастбища, залуженные пашня и ложбины	300,0	19,6	320,0	21,3
Лесные насаждения, всего	48,0	3,1	229,0	14,7
В том числе:				
лесные полосы и кустарниковые кулисы на пашне	5,0	1,4	96,0	5,9
лесные полосы прибавочные и приовражные	20,0	4,2	45,0	3,2
сплошное облесение на балках и оврагах	23,0	4,8	84,0	3,8
Под водой (пруды)	2,0	0,1	10,0	0,7

По устройства пашня сократилась на 13,9 % и составила 63,3 %. Это несколько больше величин, принятых для соответствующего V типа. Однако при этом резко возрастает площадь под почвозащитным севооборотам, где предусматривается три поля из четырех под многолетние травы. Таким образом, «открытая» пашня составит 38,3 %. Площадь, покрытая разными видами трав (пастбища, многолетние травы, под залужением), составит 46,3 % от общей площади ландшафта. Лесные насаждения занимают 14,7 %. Невелика площадь под водой. Для условий Курской области, где водный режим благополучнее, чем в других районах ЦЧЗ, это может быть допущено.

Структура и соотношение угодий, взаимоувязанное устройство всех компонентов и элементов балочно-полевого водосбора, представленного на рис. 13, отвечают принципам устройства агроландшафтов и представляют единую территориальную экологическую систему со всеми признаками равновесного состояния. Представленная схема устройства территории может быть использована при устройстве других водосборов с аналогичными природными характеристиками.

Контрольные вопросы

1. Что означает понятие гетерогенность севооборотов?

2. Что предусматривает ландшафтный подход в организации севооборотов?

3. Какой тип пашни отводят под наиболее интенсивные зернопропашные и овощные севообороты с высоким удельным весом пропашных культур?

4. Какой тип пашни пригоден для размещения зерновых и зернотравяных севооборотов без пропашных культур или с очень ограниченным количеством при условии полосного размещения построения напашных валов-террас с широким основанием?

5. С каким радиусом не следует допускать кривизны рабочих проходов агрегата?

6. Какая должна быть ширина между лесными полосами на рабочих участках на склонах крутизной 3 градуса?

7. Как располагаются стокорегулирующие лесные полосы на склонах с крутизной более 3 градусов?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Антропогенные ландшафты, хотя и преобразованы человеком, однако развиваются согласно природным закономерностям и составляют одним из генетических рядов природных ландшафтов. Они, подобно естественным, находятся в непрерывном развитии сельского хозяйства издавна существенно изменяет природные ландшафты, поэтому сельскохозяйственные ландшафты, точнее геосистемы – самые распространенные среди антропогенным ландшафтом сельского хозяйства и относятся от естественным наличием более четких границ полей, севооборотов, поливных участков.

Конструирование агроландшафта должно сводится к различной организации территории (к правильному соотношению площади пашни, лугов, леса и вод) и к сохранению сложившихся границ естественных ландшафтов.

Особое значение приобретают разработка и формирование на основе ландшафтов, обеспечивающих сохранение и повышение площади почв, получение необходимой продукции, улучшение условий жизни человека, растительного и животного мира.

Вновь созданный агроландшафт должен обладать экологической устойчивостью, а именно не должен происходить процесс подтопления заболачиваемости и вторичного засоления, развивающая и ветровая эрозия почв, разрушающая почвенный покров, снижает его плодородие и т.д. Создаваемые новые сообщества флоры и фауны должны прочно занимать предназначение для них природные и искусственно созданные экологические ниши.

Агроландшафты должны отвечать следующим требованиям: быть долговечными; не нарушать уже существующих равновесных экологических систем и способствовать их стабилизации; обеспечивать общий экологический баланс территории и рациональное использование земель и атмосферных осадков; восстанавливаться в процессе хозяйственной деятельности и не требовать при этом больших эксплуатационных расходов.

При формировании ландшафтов должна обеспечиваться устойчивость. Устойчивость агроландшафта – это способность сохранять структуру и свойства, выполняя определенные функции в условиях антропогенных воздействий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О мелиорации земель [Текст]: федеральный закон.– М., 1995.

2. Об охране окружающей среды [Текст]: федеральный закон. – М., 2005.

3. Агроландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / Э.К. Громада, И.А. Романюк, А.И. Чурсин, Е.С. Денисова. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 88 с.

4. Агроландшафтное проектирование с элементами исследования [Текст]: учеб. пособие / А.И. Чурсин. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 148 с.

5. Айдаров, И.П. Обустройство агроландшафтов России [Текст]: учеб. пособие / И.П. Айдаров. – М.: МГПУ, 2007. – 159 с.

6. Голованов, А.И. Ландшафтоведение [Текст]: учеб. для вузов / А.И. Голованов, Е.С. Кожанов, Ю.И. Сухарев. – М.: Колосс, 2006 – 216 с.

7. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 13.07.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 24.07.2015). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683

8. Казаков, Л.К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного проектирования [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Л.К. Казаков. – М.: Академия, 2007 – 336 с.

9. Колобовский, Е.Ю. Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / Е.Ю. Колобовский. – М. : Академия, 2006 – 232 с.

10. Лопырев, М.И. Основы агроландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / М.И. Лопырев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1995. – 184 с.

11. Лопырев, М.И. Агроландшафты и земледелие [Текст]: учеб. пособие / М.И. Лопырев, С.А. Макаренко. – Воронеж: Изд-во ВГАУ, 2001. – 168 с.

12. Кочетов, И.С. Агроландшафтное земледелие и эрозия почв в Центральном Нечерноземье [Текст]: учеб. для вузов / И.С. Кочетов. – М.: Колос, 1999 – 224 с.

13. Пегов, С.А. Моделирование развития экологических систем. [Текст]: учеб. пособие / С.А. Пегов, П.М. Хомяков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 217 с.

14. Реймерс, Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы [Текст]: учеб. пособие /Н.Ф. Реймерс. – М.: Россия молодая, 1994 – 367 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

Лабораторная работа № 1 (4 часа)
ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ И ПРИНЦИПЫ
ОХРАНЫ ПРИРОДЫ 6

Лабораторная работа № 2 (2 часа)
УСТАНОВЛЕНИЕ ВОДООХРАННЫХ ЗОН И ПРИБРЕЖНЫХ ПОЛОС
РЕК. ОЗЕР. ВОДОХРАНИЛИЩ
И ПРУДОВ 17

Лабораторная работа № 3 (6 часов)
МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЛЬЕФА
АГРОЛАНДШАФТА 23

Лабораторная работа № 4 (6 часов)
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АГРОЛАНДШАФТОВ
ПРИ ИХ УСТРОЙСТВЕ 33

Лабораторная работа № 5 (4 часа)
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ СКЛОНОВ НА ПЛАНЕ 43

Лабораторная работа № 6 (4 часа)
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ АГРОЛАНДШАФТОВ 46

Лабораторная работа № 7 (4 часа)
УСТРОЙСТВО ТИПОВ АГРОЛАНДШАФТОВ 53

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 82

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 83

Учебное издание

Чурсин Алексей Иванович
Романюк Ирина Александровна

АГРОЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие к лабораторным работам
по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

В авторской редакции
Верстка Т.А. Лильп

Подписано в печать 10.03.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 4,88. Уч.-изд.л. 5,25. Тираж 80 экз.
Заказ №147.

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