
ПРЕДИСЛОВИЕ

Практико-ориентированный характер обучения студентов – одно из важнейших направлений организации учебного процесса. Практическая компонента подготовки студентов представлена различными формами и включает все виды практик, предусмотренных ФГОС ВПО. Особое место среди них занимает производственная практика, которая выполняет целый ряд важных функций в процессе профессиональной подготовки студентов, в числе которых выделяют:

- ▶ *Обучающую* – актуализация теоретических знаний, их применение в решении конкретных ситуационных задач, формирование умений и навыков.
- ▶ *Развивающую* – развитие познавательной, творческой активности будущих специалистов.
- ▶ *Воспитательную* – формирование социально активной личности будущего специалиста, устойчивого интереса, любви к профессии.
- ▶ *Диагностическую* – проверка уровня степени профессиональной пригодности и подготовленности к профессиональной деятельности будущих специалистов.

Производственная ландшафтно-исследовательская практика один из важнейших этапов подготовки будущих специалистов в области ландшафтной географии. Ландшафтные исследования находятся на этапе своего активного развития и направлены на изучение сложных географических систем «природа – хозяйство – общество». Для изучения их структуры, функционирования и динамики необходимо глубокое овладение теорией ландшафтных исследований, навыками формирования базы данных, их анализа, моделирования, прогнозирования и планирования, навыками практического применения знаний в области научного обоснования управленческих решений по оптимизации природопользования и т.д.

Реализация поставленных задач должна опираться на хорошо разработанную методологическую основу, включающую в себя современные принципы и методы комплексных физико-географических, экологических, экономико-географических и социально-экологических исследований. Таким образом, методика ландшафтных исследований включает в себя комплекс теоретических и эмпирических методов, сочетание которых дает возможность с наибольшей достоверностью исследовать такие сложные и многофункциональные объекты как ландшафты. Овладение совокупностью приемов, способов, норм познания и действия методов позволяет достигнуть конечного результата – определенной системы научных знаний. Именно методическому обеспечению ландшафтно-исследовательской практики бакалавров и посвящено данное учебное пособие.

Успешное прохождение производственной практики также базируется на хорошем знании её организационных основ, правильном оформлении результирующих документов, формы которых представлены в *Приложениях*.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ЛАНДШАФТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Производственная практика является составной частью основной образовательной программы подготовки бакалавра высшего профессионального образования по профилю подготовки «Физическая география и ландшафтоведение», осуществляется в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 05.03.02 – География и учебным планом, программой практики, утвержденной на заседании кафедры физической географии и оптимизации ландшафта, учебно-методической комиссией факультета географии геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета. Общая трудоёмкость производственной практики составляет 9 зачетных единиц - 324 часа (3 курс – 216 часов, 4 курс – 108 часов).

1.1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Основная *цель ландшафтно-исследовательской практики* заключается в закреплении и углублении теоретической подготовки обучающихся и приобретении ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности:

► по проблемам изучения структуры, функционирования и динамики естественных, естественно-антропогенных и антропогенных комплексов различного таксономического ранга;

› в области оптимизации и рациональной организации ландшафтов, ландшафтного планирования на различных территориальных уровнях.

Задачами производственной практики являются:

› Ознакомление с организацией научно-исследовательской работы, директивными документами, методическими и нормативными материалами.

› Овладение общенаучными и специальными методами изучения природно-территориальных и природно-аквальных комплексов и применение их в процессе ландшафтных исследований.

› Получение навыков выявления естественно-исторических и социокультурных предпосылок формирования, выделение и верификация современных факторов развития ландшафтных комплексов различного таксономического уровня.

› Овладение современными подходами к обработке и интерпретации географических данных, в том числе с использованием ГИС.

› Сбор необходимых материалов для написания научно-исследовательских работ.

Кроме того, ландшафтно-исследовательская практика подразумевает решение воспитательных задач: овладение навыками работы в коллективе, обучение самостоятельному решению поставленных задач, расширение культурного кругозора студентов, воспитание патриотизма. Задачи производственной практики полностью соотносятся с основными видами и задачами профессиональной деятельности бакалавров по направлению 05.03.02 – География, профиль подготовки «Физическая география и ландшафтоведение».

Содержание ландшафтно-исследовательской практики раскрывается через разделы (этапы) практики.

Подготовительный этап. Специального времени на подготовку обучающихся к производственной практике программой практики не предусмотрено. Она осуществляется, как правило, в свободное от аудиторных занятий время. Тем не менее, уровень подготовки к практике во многом определяет ее организацию и результаты.

Подготовка к производственной практике обычно начинается за 1-2 месяца до ее начала. За это время необходимо пройти инструктаж по технике безопасности, медосмотр и получить медицинскую

справку о том, что не имеется противопоказаний для работы в районе прохождения практики. По мере необходимости студенты:

- ▶ готовят рекомендательные письма на предприятие, организацию или учреждение где проходит практика. Рекомендательное письмо печатается на бланке факультета географии, геоэкологии и туризма и его подписывает заведующий кафедрой и декан (или заместитель декана);

- ▶ получают необходимые формы допуска для работы с секретными и фондовыми материалами.

Для выбора научного руководителя производственной практики (предполагается, что руководитель практики затем выступит в качестве научного руководителя ВКР) обучающемуся необходимо познакомиться с основными научными трудами преподавателей кафедры физической географии и оптимизации ландшафта, во время индивидуальных бесед выяснить общие научные интересы. Выбрав руководителя, необходимо совместно с ним определить место будущей практики, разработать ее программу, график (календарный план). Перед выездом на практику программа практики утверждается на заседании кафедры, а научный руководитель выдает индивидуальное задание. Еще до выхода на практику студент должен познакомиться с районом исследований по литературным, фондовым и картографическим материалам, вместе с руководителем производственной практики составить примерный план сбора фактического материала в экспедиции, подготовить полевое оборудование и снаряжение и т.д. Перед выездом на ландшафтно-исследовательскую практику для всех обучающихся проводится *установочная конференция*. Ее цель уточнить цели и задачи практики, дать общие рекомендации по сбору фактического материала, ознакомить с основными требованиями по содержанию и оформлению отчетной документации.

Полевой этап начинается с выбора и оборудования базы практики, рекогносцировочного маршрута, изучения объектов исследования на точках, фиксации изученных данных в бланках, дневниках, картах и т.п. Он предполагает выполнение заданий, предусмотренных программой практики, изучение методики проведения ландшафтно-географических исследований, приобретение практического опыта работы с полевой документацией и специфическими географическими источниками информации (отчетами,

пояснительными записками, картами, статистическими материалами и др.), сбор полевых, картографических и фондовых материалов, использование современных подходов к обработке и интерпретации географических данных, в том числе с привлечением ГИС-технологий и программного обеспечения.

Ежедневно проводятся анализ результатов исследования, картографические работы (ландшафтная съемка, составление ландшафтных карт), вычерчиваются комплексные физико-географические профили и т.п. Во время прохождения производственной практики с обучающимися могут проводиться организационные и учебные занятия. Учебные занятия строятся преимущественно на основе интерактивных технологий (обсуждения, дискуссии, деловые игры, тренинги и т.п.).

Камеральный этап является завершающим этапом практики. В этот период идет окончательная обработка, систематизация фактического материала и составление отчета. Отчет пишется по определенной схеме и обладает целостностью. К нему прилагается весь фактический материал: полевые дневники, бланки описания, гербарии, образцы, рабочие варианты карт, профилей, результаты аналитических исследований, компьютерной обработки материалов и т.д.

Во время прохождения ландшафтно-исследовательской практики студент обязан:

- соблюдать правила техники безопасности и охраны труда в лабораториях и полевых условиях;
- качественно и полностью выполнять указания руководителей практики в соответствии с выданными заданиями;
- нести ответственность за выполнение работ и их результаты;
- регулярно и аккуратно вести полевой дневник практики и текущие записи;
- творчески относиться к выполнению заданий;
- своевременно представить и защитить отчет по результатам научных исследований.

Студент имеет право использовать, с разрешения руководства предприятия и организации, эмпирический материал, собранный на месте производственной практики, для составления отчета, написания научно-исследовательской и выпускной квалификационной ра-

боты. Во время прохождения практики студент может консультироваться у руководителей производственной практики в соответствии с установленным графиком консультаций, использовать материально-техническое оборудование кафедры, лабораторий факультета (геоинформационного картографирования, геоинформатики, методический кабинет географии им. Ф.Н. Милькова и др.), библиотечные фонды ВГУ и другие его структуры.

1.2. МЕСТО, ВРЕМЯ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАНДШАФТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

В качестве мест для проведения практики могут быть использованы промышленные, сельскохозяйственные, лесохозяйственные предприятия, научно-исследовательские и проектно-изыскательские институты (лаборатории, центры), охраняемые природные территории, администрации муниципальных районов и т.п., расположенные, как правило, в пределах Воронежской области. Допускается проведение практики в других субъектах РФ и за ее пределами. Предпочтительнее организация ландшафтно-исследовательской практики студентов в экспедициях или на учебно-научных базах ВГУ.

Если производственная практика обучающегося проходит вне подразделений факультета, между университетом и любой сторонней организацией (производственной или научной), деятельность которой соответствует направленности реализуемой образовательной программы, подписывается соответствующий Договор (*Приложение А*). Без наличия такого Договора Приказ о командировании студента на производственную практику (не важно, за счет каких средств) не может быть подписан.

Место прохождения ландшафтно-исследовательской практики и организация могут быть выбраны студентом самостоятельно или предложены научным руководителем. Допустимо проходить производственную практику в двух разных организациях или регионах при условии, что студент работает по единой тематике и собирает полевой материал в рамках решения целостной научной или производственной проблемы, поставленной перед ним научным ру-

ководителем от кафедры. Утверждение места прохождения практики осуществляется на заседании кафедры физической географии и оптимизации ландшафта. В соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса ландшафтно-исследовательская практика проводится на 3 и 4 курсах в шестом (4 недели), седьмом (4 недели) семестрах. Сроки прохождения практики: 3 курс – 6 семестр (4 недели); 4 курс – 7 семестр (2 недели).

Производственная практики может осуществляться стационарно или быть выездной. *Стационарная практика* проводится в Университете или его структурном подразделении, в которых обучающиеся осваивают основную образовательную программу, или в иных организациях, расположенных на территории населенного пункта, в котором расположен Университет.

Выездная практика проводится в том случае, если место ее проведения расположено вне населенного пункта, в котором находится Университет, его структурное подразделение. Выездная практика может проводиться в полевой форме в случае необходимости создания специальных условий для ее проведения. Организация проведения производственной практики может осуществляться двумя способами: непрерывно и дискретно. Возможно сочетание дискретного проведения практик по их видам и по периодам их проведения.

1.3. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО ПРАКТИКЕ

Индивидуальное задание по практике обучающемуся выдает его научный руководитель. Содержание индивидуального задания и соответственно тема научного отчета зависят от научных интересов студента, научного руководителя, может определяться запросами и наличием географической информации той организации (предприятия), где проходит практику студент. Чаще всего его содержание сводится к написанию индивидуального отчета по практике, представляющего основу будущей дипломной работы студента. Кроме отчета в индивидуальное задание может быть включено: ландшафтное картографирование и профилирование, построение диаграмм, отбор проб (образцов) природных компонентов и т.д. Научный руководитель в течение практики периодически контролирует выполнение ин-

дивидуального задания. По мере необходимости студент в ходе работы над отчетом может консультироваться у научного руководителя практики, руководителя практики на производстве, преподавателей кафедры физической географии и оптимизации ландшафта, преподавателей других специализированных кафедр университета, ведущих специалистов производственных организаций. Форма индивидуального задания представлена в *Приложении Б*.

1.4. ПОРЯДОК ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТНОСТИ И ЗАЩИТА МАТЕРИАЛОВ ПРАКТИКИ

Защита отчётов проходит в начале осеннего семестра. Студент предоставляет:

1. *Полностью оформленный полевой дневник производственной практики.* В полевом дневнике должны быть отражены все полевые наблюдения студента по дням практики, желательно с зарисовками. Не оформленный вовремя дневник и его «дооформление» после возвращения из экспедиции влечёт за собой автоматическое снижение оценки за производственную практику;

2. *Письменный отчёт (4-5 стр.), с подписью научного руководителя на обложке.* Окончательно оформленный письменный научный отчет о производственной практике подписывается автором и вместе с другими отчетными документами представляется научному руководителю не позже 15 сентября. В десятидневный срок после получения отчетных документов научный руководитель практики должен просмотреть их и в случае одобрения подписать отчет. В случае неудовлетворительной подготовки отчета и неверного оформления отчетных документов они передаются автору для доработки и доведения до стандарта. Титульный лист и структура письменного отчета по ландшафтно-исследовательской практике представлены в *Приложениях В и Г*;

3. *Картосхему фактического материала;*

4. *Другую демонстрационную графику к докладу.*

Отчет по итогам ландшафтно-исследовательской практики защищается на итоговой конференции перед специально сформированной для этой цели комиссией из преподавателей кафедры, которая оценивает полученные результаты. Студенту дается 8-10 минут

для сообщения с изложением основных положений отчета (актуальность темы, цель и задачи исследования, методы и методика исследования, полученные результаты и выводы), после чего комиссия заслушивает ответы студента на вопросы, устный или письменный отзыв руководителя от кафедры, письменный отзыв руководителя от организации, мнения об уровне работы и замечания присутствующих и заключительное слово студента с ответами на сделанные замечания. Защита должна сопровождаться демонстрацией графических и текстовых материалов.

Отчёт о практике оценивается в отсутствие студентов. При окончательной оценке работы комиссия принимает во внимание:

- Содержание пройденной практики.
- Оформление работы.
- Доклад, умение кратко и четко изложить основные положения, владение материалом.
- Ответы студента на вопросы.
- Заключительное слово студента.

1.5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИТОГОВ ПРАКТИКИ

Контроль знаний студентов при прохождении производственной практики включает следующие формы:

➤ *текущий* может осуществляться преподавателями кафедры - руководителями практики. Руководители могут посещать организации для уточнения задач практики, контроля соответствия выполняемых работ в соответствии с программой;

➤ *промежуточный* заключается в контроле руководителем практики своевременности представления отзыва от организации о прохождении студентом производственной практики, а также дневника практики и отчета о результатах научно-исследовательской деятельности в период прохождения практики;

➤ *итоговый контроль* включает в себя защиту отчета.

По итогам практики выставляется зачёт с оценкой.

Оценка «*Отлично*» выставляется обучающемуся, который:

1. Глубоко, осмысленно усвоил в полном объеме программный материал, использует его на высоком научно-методическом

уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, активно использует материал при составлении отчета, для выполнения индивидуального задания по практике.

2. Верно понимает цели и задачи практики, свободно устанавливает причинно-следственные и межпредметные связи.

3. Владеет методологией географических исследований, глубоко раскрывает важнейшие понятия учебных дисциплин.

4. Творчески использует теоретический материал, имеющиеся статистические и картографические источники для аргументации собственных мыслей и выводов.

5. Владеет современными методами географических исследований, на практике способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности на основе использования известных информационно-библиографических, справочных, периодических и других источников.

6. На хорошем уровне выполнил индивидуальное практическое задание.

7. В тексте отчета допускает отдельные неточности при освещении второстепенных вопросов, но легко исправляет их после замечания преподавателя.

Оценка «Хорошо» выставляется обучающемуся, который:

1. Достаточно полно, в соответствии с требованиями программы производственной практики выполнил индивидуальное задание, подготовил необходимую отчетную документацию, изучил обязательную литературу.

2. Владеет основной географической терминологией, излагает материал грамотным языком, логически и последовательно.

3. Умеет использовать при выполнении заданий материалы, собранные в полевых, лабораторных или промышленных условиях.

4. Владеет методологией географических дисциплин и методами исследования ландшафтно-экологического состояния окружающей среды, устанавливает межпредметные связи, умеет увязать теорию с практикой.

5. На удовлетворительном уровне выполнил индивидуальное задание.

6. В работе с отчетной документацией допустил отдельные пробелы, не искажающие содержание отчета.

Оценка «*Удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, который:

1. Владеет программным материалом в достаточном объеме, знает основные теоретические положения и понятия, а также умеет их использовать на практике.

2. Обладает достаточными для прохождения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями и навыками исследовательской работы на уровне отдельных предприятий и учреждений.

3. Выполнил индивидуальное задание.

4. В тексте отчета допускает отдельные несущественные ошибки и неточности, оказывающие определенное влияние на аргументированность выводов.

Оценка «*Неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, который:

1. Не обнаруживает вышеперечисленных знаний и умений (см. критерии оценки «*удовлетворительно*»).

2. Обнаруживает очевидные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, не может их использовать во время производственной практики.

3. Не выполнил индивидуальное задание или выполнил его на неудовлетворительном уровне, не подготовил всю отчетную документацию.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов успеваемости студентов. Оценка выставляется на заключительной (итоговой) конференции по практике. Студенты, не выполнившие программы практики по уважительной причине (например, по болезни, длительной командировки по работе и т.п.), направляются на практику вторично, в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие программы практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, отчисляются из учебного заведения как имеющие академическую задолженность, в порядке, предусмотренном уставом вуза.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

2.1. МЕТОДИКА ЛАНДШАФТНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ И ПРОФИЛИРОВАНИЯ

Создание ландшафтной карты является ключевой и самой сложной задачей ландшафтного исследования, требующего от автора хороших теоретических знаний, практических навыков и интуиции. Несмотря на более чем полувековую историю ландшафтного картографирования в современной науке до сих пор нет общепринятых подходов и методов к созданию и оформлению карт, что негативно сказывается на внедрении их в практику. Между тем ландшафтная карта – это важный материал для дальнейших прикладных работ, направленных на дорожное и гражданское строительство, территориальное планирование и проектирование, сельское хозяйство и лесоустройство, мелиорацию земель, организацию туристско-рекреационных комплексов и особо охраняемых территорий.

Процесс создания ландшафтной карты можно традиционно разделить на три этапа:

1. *Подготовительный*, включает в себя сбор и обработку литературных, картографических и фондовых материалов, создание предварительной ландшафтной карты, выбор маршрутов полевых исследований, а также ключевых участков для крупномасштабного ландшафтного картографирования и профилирования.

2. *Полевой*, предполагает проведение маршрутных ландшафтных исследований, крупномасштабного ландшафтного картографирования и профилирования, подготовку комплексных описаний ландшафтов.

3. *Камеральный*, включает в себя обработку материалов полевых обследований, создание и оформление итоговой ландшафтной карты, оформление ландшафтных профилей.

2.1.1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ЛАНДШАФТНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

Основной целью работ на этом этапе является создание предварительной ландшафтной карты. Ее качество во многом зависит от исходных данных, поэтому первоочередной задачей выступает сбор картографических, фондовых и литературных материалов, а также космических и аэрофотоснимков.

Отдельно следует сказать о масштабах исследования. Исходя из времени отведенного на полевые практики бакалавров и магистров, в качестве объекта изучения могут выступать ограниченные по площади территории (сельское поселение, территория хозяйства, балочная система, ландшафтный участок и др.), имеющие размеры 4-5 тыс. га. Это позволит более качественно провести полевые ландшафтные исследования и максимально точно составить ландшафтную карту. Для более крупных территорий качество и точность работ могут снижаться.

Сбор и обработка картографических фондовых и литературных материалов

Исследуемая территория должна быть максимально обеспечена ***картографическими материалами***. В их числе:

1. *Топографическая карта* масштаба 1:25000-1:10000 является основным звеном предварительного ландшафтного картографирования. На ее основе выделяют формы и элементы рельефа, контуры растительности, водных объектов, селитебной и промышленной застройки. С определенной долей точности по топографической карте можно установить границы типов местности и семейств урочищ.

2. *Почвенная карта* масштаба 1:25000-1:10000 второй по важности элемент предварительного ландшафтного картографирования. Используется совместно с топографической картой или отдельно от нее для выявления границ типов местности, урочищ и фаций.

3. *Карта землепользования* масштаба 1:25000-1:10000 необходима для установления границ пашенных, пастбищных, сенокосных, селитебных, дорожных, промышленных и других ландшафтов. Иногда на таких картах отображается рельеф территории. В этом случае в ландшафтном картографировании они способны заменить топографические карты.

4. *Картографические материалы схем территориального планирования* интересны в плане информации о рельефе (в основе схем лежит упрощенная топографическая основа) и современном хозяйственном использовании территории.

5. *Геологическая карта четвертичных отложений* масштаба 1:200000 необходима для выявления ареалов надпойменных террас, водораздельных зандров, пойм и ряда других комплексов.

6. *Геологическая карта дочетвертичных отложений* масштаба 1:200000 применяется для установления литологической дифференциации склоновых ландшафтов.

7. *Геоморфологические карты* крайне важны для ландшафтного исследования, поскольку несут наиболее полную информацию о рельефе территории. Карты масштаба 1:500000 (созданы для всей территории Центрального Черноземья) могут быть использованы для установления границ физико-географических районов, подрайонов и ландшафтных участков. Карты масштаба 1:100000-1:25000 оптимальны для выявления границ типов местности и семейств урочищ, однако они покрывают очень ограниченные по площади территории.

8. *Карты растительности* масштаба 1:25000-1:10000 создавались в основном для территорий ООПТ, могут применяться для выделения видов урочищ и фаций.

9. *Картографические материалы лесоустройства* масштаба 1:25000-1:10000 содержат комплексную информацию о структуре лесных сообществ, удобны для выявления лесных урочищ и фаций.

10. *Топографическая карта* масштаба 1:500000-1:200000 используется как обзорная для района проведения работ.

Наряду с картами для исследуемой территории не менее важно подобрать *космические снимки*. Наибольший интерес для крупномасштабных ландшафтных исследований представляют *мультиспектральные (многозональные) снимки среднего и высокого разрешения* (размер объектов, различимых на изображении колеблется от 10 до 1 м). Их получают при одновременной съемке участка Земли в разных спектральных каналах. Синтезирование каналов позволяет создать наиболее удобное изображение для последующего дешифрирования. Снимки высокого разрешения получают со спутников GeoEye, IKONOS, QuikBird, RapidEye, WorldView, Ресурс и ряда других, они относятся к категории коммерческих и предоставляются за определенную плату. В свободном доступе присутствуют снимки разрешения 30 м и ниже, среди которых наибольшей популярностью пользуются изображения со спутников Landsat и ASTER. Их можно получить, предварительно зарегистрировавшись, на портале Геологической службы США (*USGS.gov*).

Несмотря на все плюсы мультиспектральных изображений, бесплатные их варианты имеют слишком низкое разрешение, поэтому не всегда могут быть применены для картографических целей. В этом случае можно воспользоваться синтезированными снимками высокого и среднего разрешения представленными в общем доступе на порталах *google.ru/maps*, *yandex.ru/maps*, *maps.here.com*, *bing.com/mapspreview*, *kosmosnimki.ru*, *arcgis.ru*, *геопорталроскосмоса.рф*, а также специальных сервисах *Google Earth* и *NASA World Wind*. Синтезированный снимок – это изображение полученное из мультиспектрального снимка, в котором трем произвольным каналам присвоены определенные цвета. На большей части сервисов синтезированные снимки представлены в натуральной цветопередачи. Это не очень удобно для дешифрирования, однако оптимально для визуального восприятия.

Фондовые материалы и литературные источники необходимы для установления особенностей компонентов природы и ландшафтов исследуемой территории, выявления интересных с природной точки зрения участков. К фондовым материалам относятся неопубликованные результаты отраслевых исследований территории (отчеты геологических партий, почвенных экспедиций, инженерно-экологических изысканий и т.д.), лесотаксационные

описания, документальные свидетельства, архивные картографические материалы и фотоснимки, данные метеостанций и гидрологических постов, информация гербариев, а также другие сведения отсутствующие в печати.

Литературные источники включают в себя публикации, посвященные району исследования и тематике предстоящих работ (в данном случае ландшафтному картографированию). Главное их назначение – получение максимально полной информации по изучаемой территории, рассмотрение методик предстоящих работ, подготовка к полевому сезону и последующее оформление научного отчета.

После того как все необходимые материалы собраны, следует провести их предварительную обработку. Литературные и фондовые данные группируются в тематические блоки (геология, геоморфология, климат и т.д.) с выявлением общей и наиболее значимой информации, картографические материалы и космические снимки используются для создания предварительной ландшафтной карты.

Создание предварительной ландшафтной карты

Процесс создания карты начинается с обобщения картографической и космической информации. Для этих целей все бумажные карты и снимки переводятся в электронный формат, в среде ГИС осуществляется их географическая привязка (регистрация) и создается набор совмещенных растровых слоев. Можно провести совмещение и бумажных карт, но этот процесс более трудоемок.

Процедура подготовки крупномасштабной ландшафтной карты заключается в выявлении и картографировании объективно существующих на местности природно-территориальных комплексов (ландшафтов). На картах масштаба 1:25000-1:10000 выделяют комплексы ранга местности и урочища, реже фации. Выделение происходит в порядке от наибольшего таксономического ранга к меньшему, т.е. от местности к фации. Зачастую, чтобы не перегружать карты информацией, конкретные местности объединяют в типы.

Тип местности – закономерное относительно равноценное с точки зрения хозяйственного использования сочетание урочищ, обособившееся в условиях определенного местоположения в рельефе, сходного по литологии и генезису подпочвенных пород.

В дифференциации территории на типы местности ведущую роль играют геолого-геоморфологические процессы, формирующие закономерные сочетания родственных форм рельефа с присутствующими им горными породами. В результате этого в пределах Центрального Черноземья формируются устойчиво повторяющиеся в пространстве ассоциации урочищ – *плакорные, склоновые, надпойменно-террасовые, пойменные, водораздельно-зандровые, между-речные недренированные, останцово-водораздельные и аквальные местности*. Каждая группа имеет определенные диагностические признаки, по которым она может быть отделена от другой.

Плакорный тип местности соответствует равнинным достаточно дренированным водораздельным пространствам, сложенным суглинистыми породами.

Диагностические признаки:

- элювиальное местоположение, химические вещества в ландшафт поступают только с атмосферными осадками;
- крутизна поверхности менее 3°;
- глубина залегания грунтовых вод более 5 м;
- подпочвенная порода – лессы и лессовидные суглинки;
- почвы суглинистого механического состава;
- почвы не имеют признаков эрозии;
- в структуре почвенного покрова доминируют типично зональные черноземы и серые лесные почвы;
- высокая распаханность.

Склоновый тип местности включает в себя склоны долинной и овражно-балочной сети с крутизной поверхности более 3°.

Диагностические признаки:

- подчиненное трансэлювиальное и трансаккумулятивное местоположение, химические элементы поступают в ландшафт из вышележащих комплексов;
- крутизна поверхности более 3°;
- наличие эрозионных форм рельефа;
- выход на поверхность пород дочетвертичного и четвертичного возраста;
- наличие смытых и щебнистых почв;
- реликтовый характер растительности;
- невысокая распаханность территории.

Надпойменно-террасовый тип местности – охватывает преимущественно песчаные террасовые левобережья рек.

Диагностические признаки:

- подчиненное трансэлювиальное и супераквальное местоположение, ландшафт формируется при близком залегании грунтовых вод;
- наличие древнеаллювиальных песков и супесей в качестве подпочвенной породы;
- бугристо-котловинный рельеф;
- ступенеобразный профиль поверхности;
- почвы песчано-супесчаного механического состава;
- наличие сосновых лесов искусственного происхождения.

Пойменный тип местности развит повсеместно по днищам речных долин с постоянным водотоком.

Диагностические признаки:

- подчиненное супераквальное и субаквальное местоположение, ландшафт формируется при непосредственном участии грунтовых вод и поверхностного увлажнения;
- наличие реки;
- затапливаемость полами водами;
- присутствие озер-стариц;
- наличие современных аллювиальных отложений в качестве подпочвенной породы;
- плоско-западинный рельеф, с крутизной поверхности менее 1° .
- присутствие гривистых форм рельефа;
- преобладание слоисто-зернистых, слоистых и зернистых аллювиальных почв;
- наличие влаголюбивой древесно-кустарниковой и лугово-болотной растительности.

Междуречный недренированный тип местности – распространен по наиболее плоским, не затронутым эрозионными процессами водоразделам.

Диагностические признаки:

- элювиально-супераквальное местоположение. В ландшафтах отсутствует поступление химических элементов из других комплексов, но при этом формирование происходит при непосредственном участии грунтовых вод;

- крутизна поверхности 1-2°;
- глубина залегания грунтовых вод менее 5 м;
- наличие застойной воды на полях в весеннее время;
- присутствие водораздельных озер;
- плоско-западинный рельеф, связанный с суффозионными процессами;
- почвы глинисто-суглинистого механического состава;
- наличие лугово-черноземных, черноземно-луговых, иловато-болотных и засоленных почв;
- присутствие верховых болот, водораздельных лугов и осино-вых кустов.

Водораздельно-зандровый тип местности – развит по междуречьям, сложенным песчаными отложениями.

Диагностические признаки:

- элювиальное местоположение;
- наличие в качестве подпочвенной породы древнеаллювиальных и флювиогляциальных песков;
- крутизна поверхности до 6°;
- волнистый или бугристо-котловинный рельеф;
- песчаные отложения в качестве подпочвенной породы;
- почвы песчаного и супесчаного механического состава.

Останцово-водораздельный тип местности – формируется в условиях междуречий, сложенных коренными горными породами дочетвертичного возраста (преимущественно песчаниками).

Диагностические признаки:

- элювиальное местоположение;
- останцово-холмистый рельеф;
- наличие песчаников в качестве подпочвенной породы;
- преобладание щебнисто-каменистых почв.
- низкая распаханность.

Аквальный тип местности – развит в пределах крупных водоемов.

Диагностические признаки:

- субаквальное местоположение, ландшафт формируется в условиях постоянного поверхностного увлажнения;
- наличие крупного водоема (водохранилище, озеро, река).

Порядок составления предварительной ландшафтной карты

Диагностические признаки типов местности лежат в основе выделения их границ на карте. Для этих целей необходима топографическая основа масштаба 1:25000-1:10000 или любая другая карта с нанесенными горизонталями.

Выделение типов местности на карте начинается с оконтуривания водораздельного пространства, которое станет основой для выявления плакорного, междуречного недренированного и водораздельно-зандрового типов местности. Границы водоразделов выделяют по горизонталям



Рис. 1. Граница водораздельного плато и склонового типа местности

Пойменный тип местности

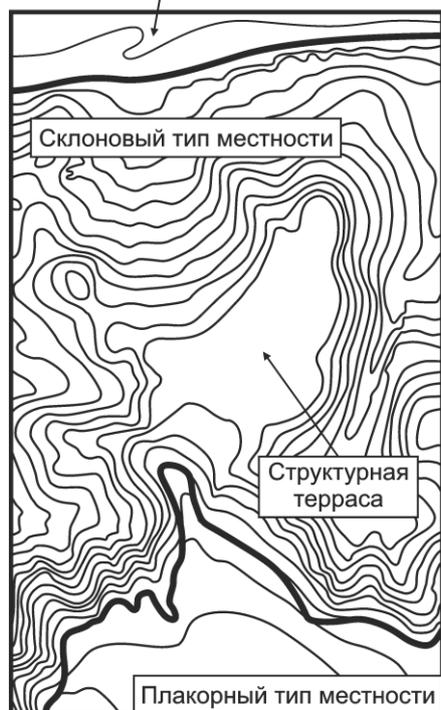


Рис. 2. Склоновый тип местности и структурная терраса

и шкале заложения (рис. 1). К подобным участкам относят территории, имеющие самое высокое гипсометрическое положение и крутизну поверхности 3° и меньше. Границей водораздельного плато является зона увеличения крутизны поверхности до 4° и более.

После выделения водоразделов выявляют *склоновый тип местности*. Верхней его границей является граница водораздельного пространства, нижней – зона перехода в пойму или надпойменную террасу. Характерной чертой склона является уменьшение расстояния между горизонталями, до соответствия крутизне 4° и более (рис. 1, 2). При этом внутри самого склона возможно появление плоских участков ($1-3^\circ$), которые приурочены к днищам балок и структурным террасам. Последние, в от-

личие от надпойменных террас, характерны для правобережий рек, имеют неогеновый возраст, сложены дочетвертичными отложениями. В пределах склона сверху и снизу они ограничены более или менее крутыми уступами (рис. 2).

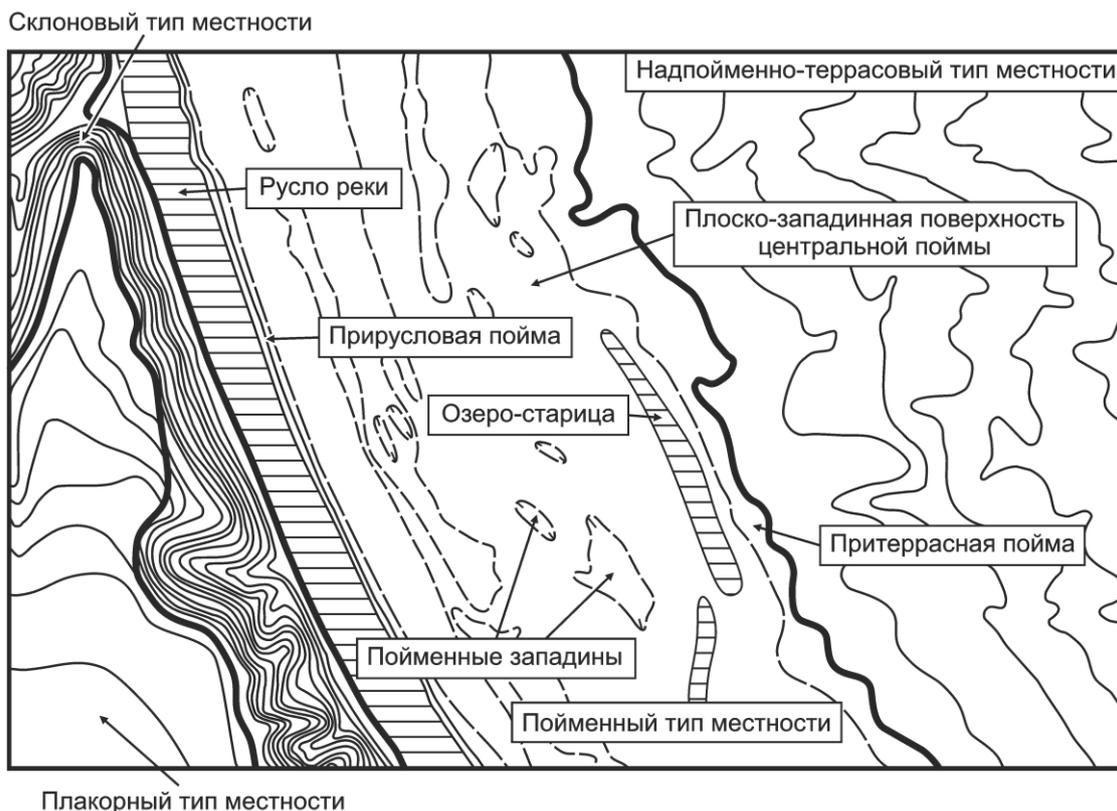


Рис. 3. Пойменный тип местности

Чтобы точно определить нижнюю границу типа местности (за которую можно принять тыловой шов структурной террасы), следует иметь в виду, что склон должен опираться на пойму или надпойменную террасу, где крутизна поверхности уменьшается до $1-3^\circ$. По почвенной карте склоновый тип местности может быть идентифицирован по наличию смытых зональных, балочных и аллювиально-делювиальных почв.

Выделение *пойменного типа местности* по топографической карте сводится к выявлению прилегающего к реке плоского пространства ($1-2^\circ$). Границей поймы с одной стороны является нижняя граница склонового типа местности, с другой – подошва уступов надпойменных террас. В обоих случаях границу можно определить по зоне увеличения крутизны поверхности до $3-4^\circ$ и более (рис. 3).

Если такой рубеж четко не выделяется и пойма плавно переходит в террасу или склон, для определения ее границы необходимо учитывать максимальную величину превышения поверхности поймы над урезом воды в реке. Для крупных рек, типа Дона, она колеблется от 8 до 10 м, для средних рек (Воронеж, Битюг, Усмань) – 5-6 м, для малых рек – 3-4 м. Границу между пойменным и надпойменно-террасовым типами местности можно проследить и по другим признакам: изменению рельефа от плоско-западинного в пойме до бугристо-котловинного на террасах, появлению на террасах песков, наличию в пойме, в зоне контакта с террасами, замкнутых заболоченных понижений и котловин озер стариц. На почвенной карте, поймам соответствует ареал пойменных слоистых, слоисто-зернистых, зернистых, болотных и лугово-черноземных почв, на геологической карте четвертичных отложений – современных аллювиальных отложений.

Участки, расположенные между водоразделом и поймой, а также между поймой и склоном, приуроченные преимущественно к левобережью рек относятся к *надпойменным террасам*. Они характеризуются чередованием густых и редких горизонталей, соответствующих уступу и поверхности террасы (рис. 4). На топографической карте также обнаруживаются по наличию песков, бугристо-котловинного рельефа и сосновым лесам (рис. 5). На геологической карте типу местности соответствуют аллювиальные отложения первой, второй и третьей террасы, не перекрытые покровными суглинками, на почвенной карте – слабогумусированные пески, дерново-лесные и лугово-черноземные почвы.

В том случае, если на исследуемом участке склоны развиты слабо, а плоские водоразделы занимают большую часть территории возможно существование *междуречного недренированного типа*



Рис. 4. Поверхность и уступ террасы

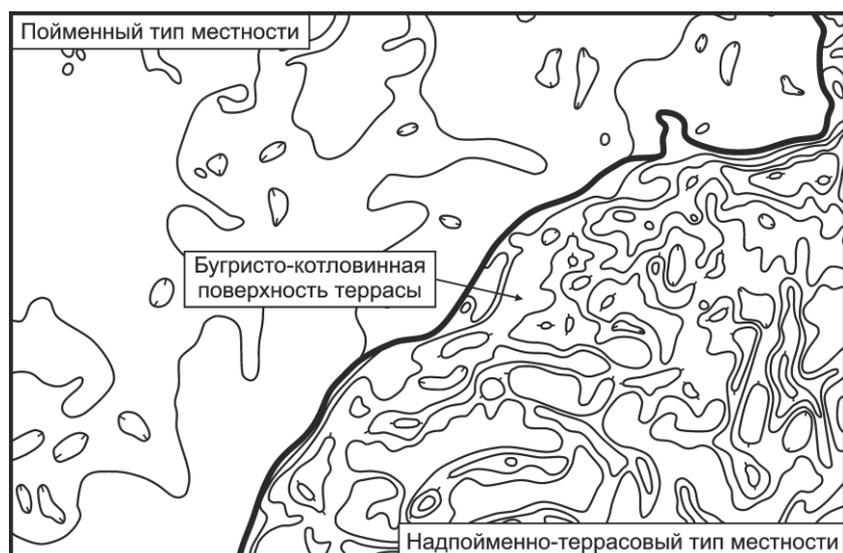


Рис. 5. Бугристо-котловинная поверхность террасы

типу местности соответствуют ареал лугово-черноземных, черноземно-луговых, иловато-болотных и засоленных почв.

Водораздельно-зандровый тип местности по своим диагностическим признакам близок к надпойменно-террасовому, с той лишь разницей, что занимает самое высокое гипсометрическое положение. Его можно обнаружить по наличию песков, сложного бугристо-котловинного рельефа, массивов сосновых и смешанных лесов. Границы обязательно уточняются по геологической карте четвертичных отложений, на которой типу местности соответствуют не перекрытые суглинками флювиогляциальные отложения, а также аллювий третьей и четвертой надпойменных террас, выступающих в роли водораздельного пространства. В пределах Центрального Черноземья тип местно-

местности. Для его выделения по топографической карте необходимо выявить площадь распространения на водоразделах западных форм рельефа, лугов, болот, осиновых кустов (рис. 6). Уточнить границу можно по почвенной карте, где

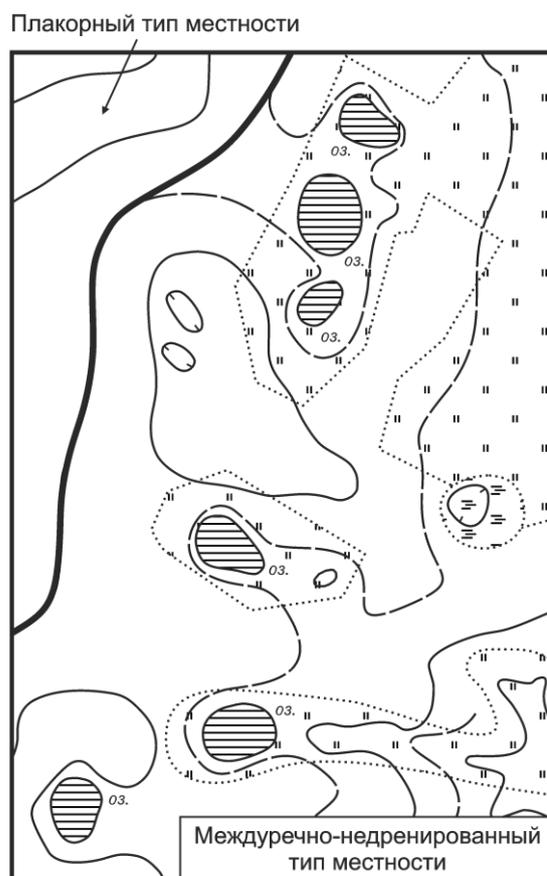


Рис. 6. Междуречный недренированный тип местности

сти имеет фрагментарное распространение на левобережье Дона от Ельца до Лисок, правобережье Цны, междуречьях рек Воронеж – Иловый, Воронеж – Усмань, Убля – Котел и ряде других мест.

Останцово-водораздельный тип местности также имеет ограниченное распространение, отмечается в бассейнах рек Быстрой Сосны, Красивой Мечи и Зуши, на водоразделе Левого Богучарки и Тихой. На топографической карте выделяется по наличию холмистых и останцовых форм (рис. 7). На почвенной карте ему соответствуют остаточнокорбонатные черноземы и смытые почвы.

Останцово-водораздельный тип местности

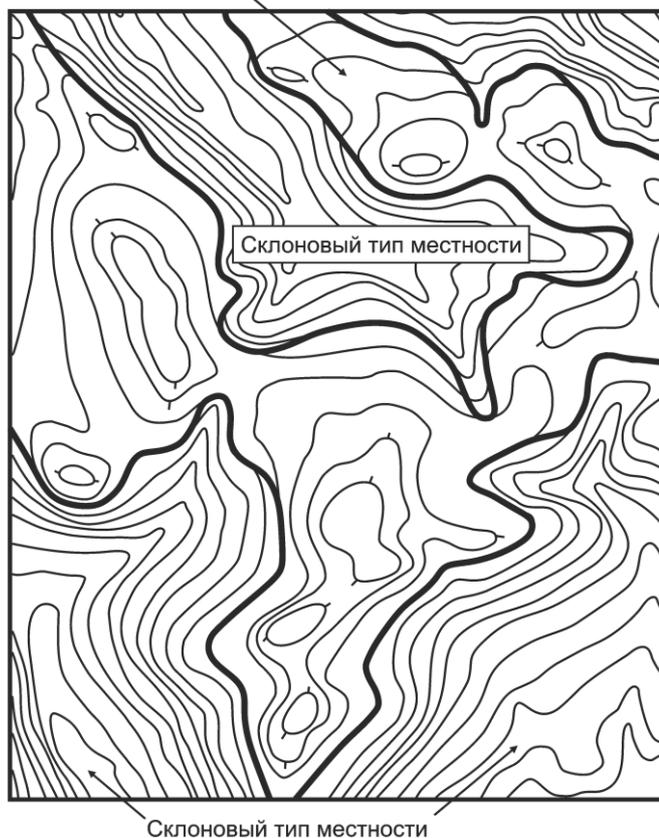


Рис. 7 Останцово-водораздельный тип местности

Аквальный тип местности представлен крупными водоемами. Типы местности обозначаются на карте цветами (табл. 1).

Таблица 1

Цвета типов местности в основных цветовых моделях

Тип местности	Цвет	Цвет RGB	Цвет CMYK
Плакорный	Коричневый	208:192:168	18:21:34:5
Склоновый	Красный	255:128:128	0:64:43:0
Пойменный	Зеленый	208:255:208	34:0:44:0
Надпойменно-террасовый	Желтый	255:255:176	1:0:44:0
Междуречный недренированный	Фиолетовый	232:208:255	15:23:0:0
Водораздельно-зандровый	Оранжевый	255:208:160	0:24:42:0
Останцово-водораздельный	Розовый	255:176:216	1:43:0:0
Аквальный	Голубой	208:255:255	15:0:6:0

Следующим этапом составления крупномасштабной ландшафтной карты является **выделение урочищ**.

Урочище – закономерный комплекс фаций, обособленный в природе благодаря неровностям рельефа и неоднородному составу почв и грунтов, и представляющий в хозяйственном отношении единое природное угодье.

Для выделения урочищ используют метод наложения границ. На карту типов местности последовательно наносят элементарные формы рельефа, литологические разности, подтипы почв, типы растительности и виды землепользования. Контуры, образовавшиеся в результате пресечения всех линий являются урочищами. В том случае, если несколько границ подходят близко друг к другу, фактически дублируются, создавая тем самым мелкие выделы, необходимо провести генерализацию. Для этого следует оставить одну границу

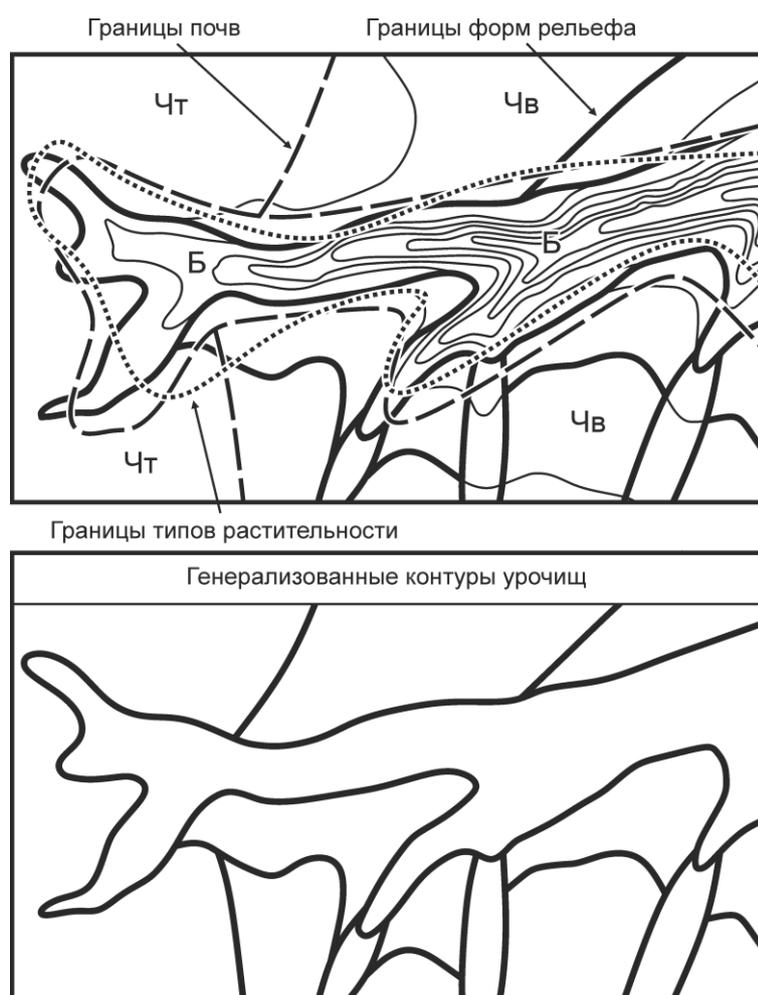


Рис. 8. Выделение урочищ методом наложения границ

формы рельефа, а почвы и растительность отметить по доминирующему признаку (рис. 8). Главная роль в обособлении урочищ принадлежит геоморфологическим процессам, образующим на земной поверхности элементарные формы рельефа. К таковым относят овраги, балки, плоские водоразделы, уступы террас, прирусловые валы и др. (табл. 2).

Формы рельефа выделяют по топографическим картам, используя метод *поконтурного отображения рельефа* (рис. 9-15), при

этом обязательно учитывают их размеры. Урочищам не соответствуют как слишком малые выделы, площадью менее 0.5 га, (карстовые воронки, эрозионные борозды, небольшие холмы и др.), так и слишком большие контуры, площадью более 500 га (долины малых рек, крупные балки суходолы, обширные участки водоразделов).

Таблица 2

Элементарные формы рельефа типов местности

<i>Тип местности</i>	<i>Элементарная форма рельефа</i>
<i>Плакорный</i>	<i>Плоские (до 1°) и слабонаклонные (до 3°) поверхности водоразделов, ложбины стока, западины, карстовые воронки</i>
<i>Склоновый</i>	<i>Придолинные и прибалочные склоны, склоны долин и крупных балок: пологие (3-6°), покатые (7-15°), крутые (15-40°), обрывистые (более 40°), днища крупных балок, присклоновые делювиальные шлейфы, конусы выноса, небольшие балки, овраги, лоцины, ложбины стока, эрозионные останцы, оползни</i>
<i>Пойменный</i>	<i>Прирусловые поймы крупных рек, плоские поверхности центральной поймы, вогнутые поверхности при-террасной поймы, прирусловые валы, пойменные котловины и западины, пойменные гривы, русла рек</i>
<i>Надпойменно-террасовый</i>	<i>Наклонные (до 6°) поверхности, уступы террас, бугристо-котловинные поверхности, небольшие балки, овраги, лоцины, ложбины стока, западины, карстовые воронки, крупные холмы, террасовые останцы.</i>
<i>Междуречный недренированный</i>	<i>Плоские и плоско-западинные поверхности, западины, ложбины стока</i>
<i>Водораздельно-зандровый</i>	<i>Слабонаклонные (до 3°) поверхности, бугристо-котловинные поверхности, ложбины стока, западины, карстовые воронки</i>
<i>Останцово-водораздельный</i>	<i>Останцы, ложбины стока, наклонные (до 6°) поверхности</i>

Урочища могут отделяться друг от друга по особенностям геологического субстрата, воздействие которого находит прямое отражение в структурно-морфологических и динамических особенностях ландшафта. Например, к разным урочищам будут относиться долинные склоны сложенные мело-мергельными и глинисто-суглинистыми породами. Выделить геологические рубежи можно по космическим снимкам или почвенным картам.



Рис. 9. Плоский и слабонаклонный водоразделы

почвы обозначают индексами, типу соответствует большая буква русского алфавита, подтипу – буквенный верхний или числовой нижний индексы.

К основным типам и подтипам почв Среднерусской лесостепи относят: черноземы (оподзоленные ($Ч^{оп}$), выщелоченные ($Ч^в$), типичные ($Ч^т$), обыкновенные ($Ч^о$), южные ($Ч^ю$), остаточно-карбонатные ($Ч^{ок}$)), серые лесостепные ($Л$) (светло-серые ($Л_1$), серые ($Л_2$), темно-серые ($Л_3$)), лугово-черноземные ($ЛЧ$), черно-

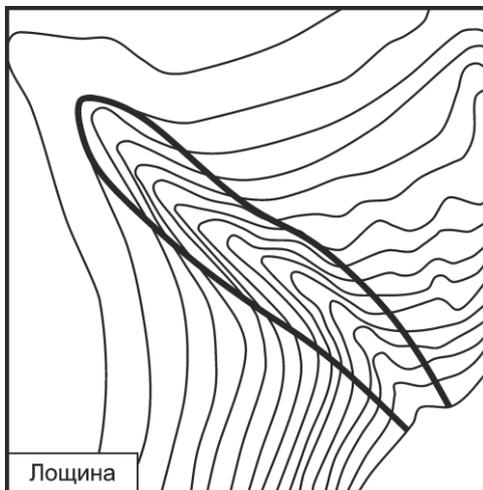


Рис. 11. Лощина

Следующим этапом выделения урочищ является нанесение границ типов и подтипов почв. В связи с высокой распаханностью территории Центрального Черноземья они приобретают особое значение, поскольку свидетельствуют о различиях в растительном покрове территории в дохозяйственный период. На картах

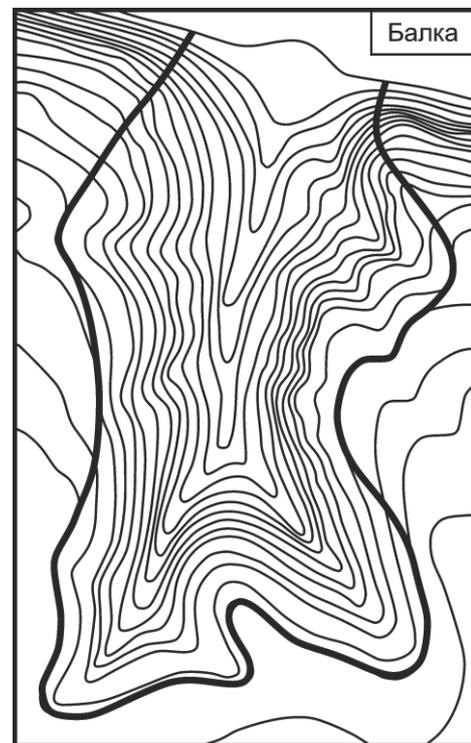


Рис. 10. Балка

земно-луговые почвы ($ЧЛ$), болотные иловато-глеевые ($Б^{и2}$), солонцы ($СН$), солоды ($СД$), почвы балочных склонов ($Б$), аллювиально-делювиальные почвы днищ балок ($ДН$), аллювиальные (слоистые ($А^{сл}$), слоисто-зернистые ($А^{слз}$), зернистые ($А^з$), болотные ($АБ$)), пески ($ПС$), дерновые почвы ($Д$).

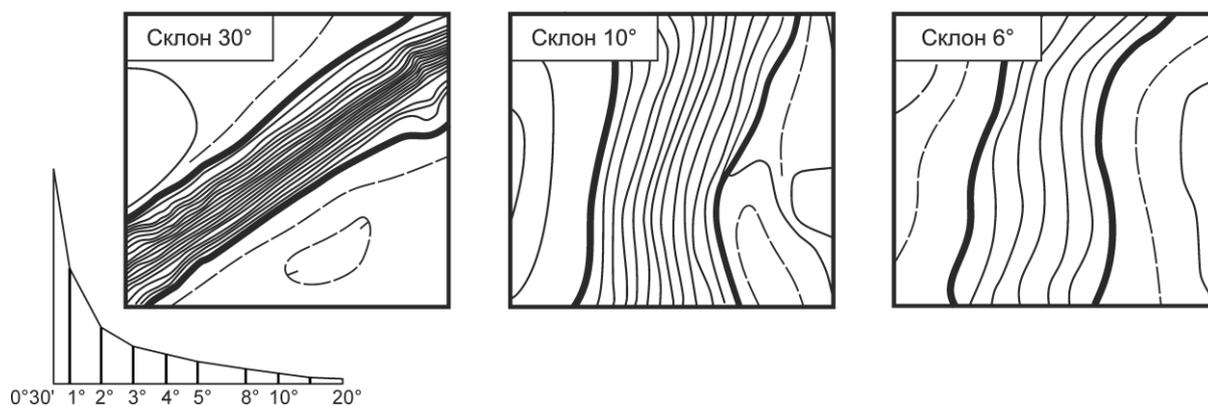


Рис. 12. Склоны разной крутизны

Границы перечисленных разностей выступают почвенными рубежами урочищ. На последнем этапе на ландшафтную карту наносят границы типов растительности (степей, лесов, лугов, болот и кустарников), водных объектов (крупных и средних рек, озер и прудов), видов хозяйственного использования территории (распаханных земель, лесополос, городской и сельской застройки, промышленных объектов, карьеров и отвалов, садов и парков, крупных дорог). Для выделения этих комплексов используют космические снимки, карты землепользования, схемы территориального планирования и топографические карты. Для того, чтобы ландшафтная карта была читаема, необходимо помнить о соблюдении *правила минимального размера контура*. На карту не следует наносить объекты площадью менее 0.25 см^2 , а также линейные контуры шириной менее 0.3 мм .

Составление легенды ландшафтной карты и индексация карты

Легенда ландшафтной карты должна с одной стороны объяснить содержание каждого выделенного контура, а с другой - упорядочить их в определенную систему. В основе легенды лежит перечень типов местности и урочищ, входящих в их состав. Названия ти-



Рис. 13. Прирусловой вал и пойменные гривы



Рис. 14. Эрозионный останец

сти. При этом необходимо стремиться максимально полно раскрыть специфику каждого компонента природы (за исключением растительности, информацию о которой получают в ходе полевых исследований). Например, урочище плоского (до 1°) суглинистого водораздела со степями на черноземах типичных мощных тяжелосуглинистых или урочище покатого (до 12°) балочного суглинисто-мелового склона с кальцефильными степями на остаточнок-карбонатных маломощных черноземах.

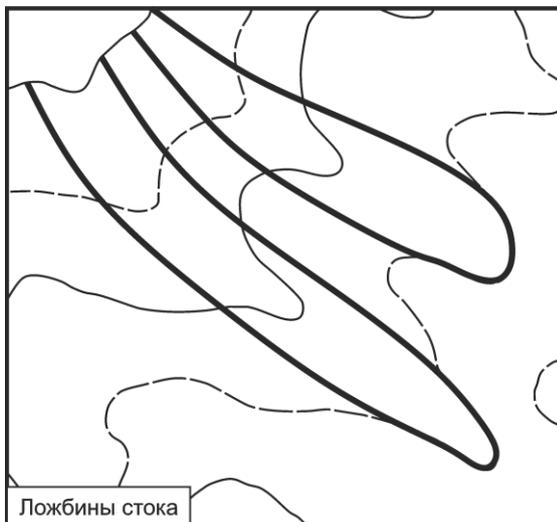


Рис. 14. Ложбины стока

пов местности дают без подробной расшифровки природной специфики (плакорный, склоновый, пойменный и т.д.), в названиях урочищ раскрывают особенности их внутренней структурно-морфологической организации.

Правильное название урочища включает в себя информацию о рельефе, литологии горных пород, почвенном покрове и растительности.

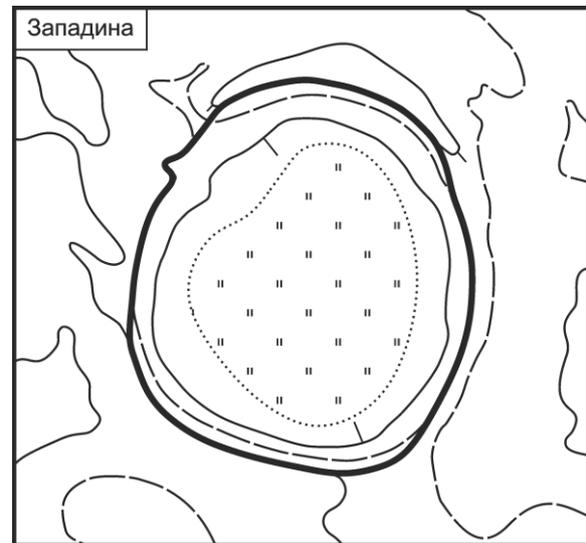


Рис. 15. Западина

Урочища на карте обозначают буквенно-числовыми *индексами*. Большие буквы русского алфавита соответствует типу местности, цифра — порядковому номеру урочища. Нумерация начинается с начала в каждом новом типе местности.

Существует три способа построения легенд:

1. *Легенда-список* представляет собой прямой перечень ландшафтов, изображенных на карте.

Список строится по типам местности от плакорного, к пойменному. Легенда такого вида наиболее проста в построении, понятна для чтения. В то же время она перегружена повторениями, сложна в оформлении и плохо систематизирована. Пример легенды-списка приведен ниже.

Плакорный тип местности: урочища:

- ПЛ1 – Плоских суглинистых водоразделов с агрофитоценозами на черноземах выщелоченных*
- ПЛ2 – Плоских суглинистых водоразделов с дубовыми лесополосами на черноземах выщелоченных*
- ПЛ3 – Слабонаклонных суглинистых водоразделов с агрофитоценозами на черноземах типичных*
- ПЛ4 – Слабонаклонных суглинистых водоразделов с дубовыми лесополосами на черноземах типичных*
- ПЛ5 – Ложбин стока с агрофитоценозами на лугово-черноземных почвах*

Склоновый тип местности: урочища:

- С1 – Крутых меловых балочных склонов с иссоповыми степями на субгумидных литосолях*
- С2 – Коротких цирковидных балок в мелу с байрачными дубравами на комплексе балочных почв*
- С3 – Крутых коренных долинных склонов с нагорным дубравами на субгумидных литосолях*
- С4 – Балочных склонов средней крутизны с дубравами осоко-снытьевыми на черноземах остаточно-карбонатных*
- С5 – Лощин в мело-мергельных породах с байрачными дубравами на комплексе лощинных почв*
- С6 – Придолинных и прибалочных слабонаклонных суглинисто-меловых склонов с ковыльными степями на остаточно карбонатных черноземах*

Пойменный тип местности: урочища:

- П1 – Пониженной слабонаклонной поймы с пырейными лугами на аллювиальных слоисто-зернистых почвах*
- П2 – Пониженной слабонаклонной поймы с ивняками на аллювиальных слоисто-зернистых почвах*
- П3 – Низкой плоской поймы с разнотравно-злаковыми лугами на аллювиальных слоисто-зернистых почвах*
- П4 – Пониженной поймы с дубравами на аллювиальных слоисто-зернистых почвах*
- П5 – Низкой плоской поймы с тростниковыми болотами на иловато-болотных почвах*

2. *Легенда-таблица* строится по принципу дерева логических возможностей. Для каждого типа местности записываются выделенные на карте формы рельефа, внутри которых отмечаются характерные для них почвы, последние дифференцируются по типам растительности и видам хозяйственного использования (табл. 3). Формы рельефа соответствуют семействам, почвы – родам, растительность – видам урочищ.

Таблица 3

Фрагмент легенды-таблицы

Тип местности	Урочище			Индекс
	Семейство	Род	Вид	
Плакорный	Плоских суглинистых водоразделов	с черноземами типичными	с ковыльными степями	ПЛ1
			с дубравами	ПЛ2
			с агрофитоценозами	ПЛ3
		с черноземами выщелоченными	с ковыльными степями	ПЛ4
			с агрофитоценозами	ПЛ5
	Ложбин стока	с лугово-черноземными почвами	с разнотравными степями	ПЛ6
			с агрофитоценозами	ПЛ7
			с дубовыми лесополосами	ПЛ8
Склоновый	Крутых меловых балочных склонов	с комплексом балочных почв	с тимьянниками	С1
			с байрачными дубравами	С2
			с борами	С3
			с разнотравными степями	С4
	Суглинисто-меловых балочных склонов средней крутизны	с комплексом балочных почв	с разнотравными степями	С5
			с байрачными дубравами	С6
			с сельской селитьбой	С7
		с черноземами типичными смытыми	с ковыльными степями	С8
			с сельской селитьбой	С9
			с агрофитоценозами	С10
Пойменный	Высоких пойм	с лугово-черноземными почвами	с костровыми лугами	П1
			с дубравами	П2
			с агрофитоценозами	П3
	Пониженных пойм	с аллювиальными слоисто-зернистыми почвами	со пырейными лугами	П4
			с дубравами	П5
			с костровыми лугами	П6
			с черноольшанниками	П7

Легенда-таблица в оформлении заметно проще списка, имеет меньшее количество повторов, систематизирует выделенные комплексы. Сложность вызывают предварительный анализ ландшафтной структуры территории и проведение систематизации. К тому же легенду-таблицу труднее отредактировать, если были допущены неточности при построении.

3. *Легенда-классификационная решетка* представляет собой матричную таблицу логических возможностей, в строках которой указываются специфика рельефа и литология горных пород, в столбцах – характер растительности и почвы (табл. 4).

Таблица 4

Фрагмент легенды-классификационной решетки плакорного типа местности

	Агрофитоценозы				Селитьба	Луга	Степи			Леса		
	Черноземы выщелоченные	Черноземы типичные	Лугово-черноземные	Серые лесостепные почвы			Черноземы выщелоченные	Черноземы типичные	Лугово-черноземные	Черноземы выщелоченные	Солонцы	Черноземы выщелоченные
<i>Плоские суглинистые водоразделы</i>	1	2		3	4		6	7	8			10
<i>Слабонаклонные суглинистые водоразделы</i>		11		12			13	14		14	15	16
<i>Ложбины стока</i>	17		18				19	20				
<i>Западины</i>			21				22					23

Подобные легенды являются наиболее универсальными. Их структура строится один раз и может быть использована для создания большинства ландшафтных карт региона. Кроме того, всегда можно предусмотреть расширение матрицы, которое не будет сопровождаться сложным изменением ее структуры. Классификационная решетка практически лишена повторов и очень удобна в оформлении. Ее можно использовать для систематизации ландшафтов крупных территорий. В то же время она требует от автора хорошего знания ландшафтной структуры и способности систематизировать значительный объем природной информации.

Заключительным этапом создания предварительной ландшафтной карты является ее *индексация*. Она предусматривает расстановку индексов в контурах урочищ. Главное правило заключается в том, чтобы каждый ареал был подписан. Пример предварительной ландшафтной карты приведен на рисунке 17.

Разработка сети маршрутов полевых исследований

В ходе создания карты всегда возникают проблемы с нехваткой какой-либо информации. И если данные о рельефе, литологии и почвенном покрове можно получить из соответствующих карт и космоснимков, растительность обязательно уточняется в ходе полевых исследований. Для этого разрабатывается *сеть маршрутов*. Они должны быть построены таким образом, чтобы *охватывать все основные виды урочищ, изображенные на карте*. Пеший дневной маршрут имеет протяженность не более 5 км. Такая небольшая длина необходима для того, чтобы хватило времени на полевые наблюдения и измерения.

Количество точек наблюдения может быть разным в зависимости от масштабов и детальности исследования. При этом оно должно как минимум соответствовать количеству изучаемых урочищ. Различают *основные* и *вспомогательные* точки наблюдения. На *основных* производят полное описание компонентов природы, на *вспомогательных* - фиксируют отличительную от основных точек информацию. На подготовительном этапе планируют сеть основных точек наблюдения, в ходе полевых исследований к ним добавляют вспомогательные.

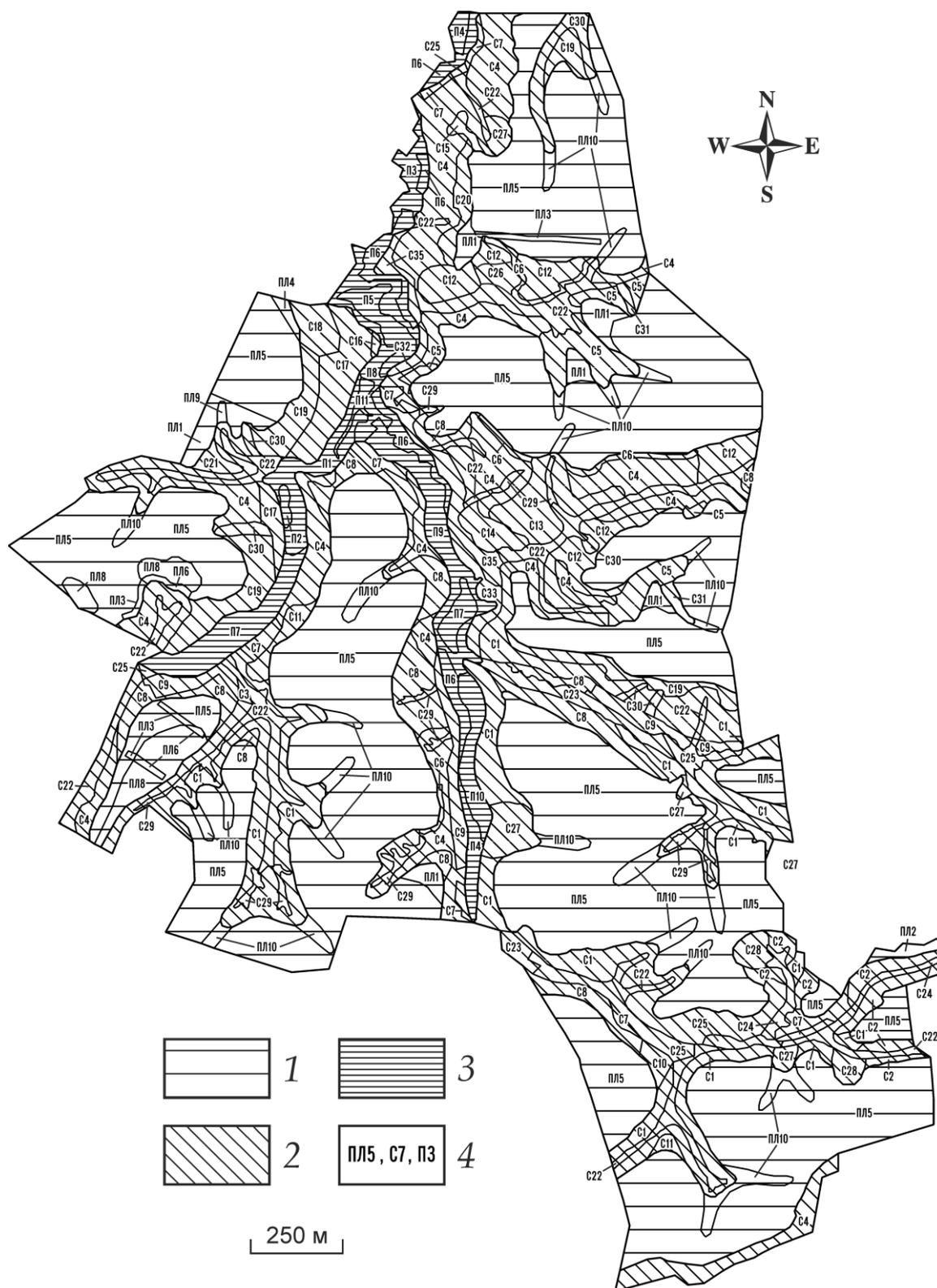


Рис. 17. Предварительная ландшафтная карта

Условные обозначения: 1 – плакорный тип местности; 2 – склоновый тип местности; 3 – пойменный тип местности; 4 – индексы урочищ

2.1.2. ПОЛЕВОЙ ЭТАП ЛАНДШАФТНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

Основными задачами полевого этапа выступают:

1. Уточнение предварительной ландшафтной карты.
2. Создание ландшафтных планов ключевых участков.
3. Ландшафтное профилирование.
4. Подготовка комплексных характеристик ландшафтов.

Уточнение предварительной ландшафтной карты

Уточнение предварительной ландшафтной карты происходит в ходе маршрутного обследования территории. Основная цель при этом заключается в добавлении недостающей информации в названия урочищ, выявлении новых границ и уточнении уже имеющих. Если при создании предварительной ландшафтной карты растительность отмечалась по преобладающему типу, то на полевым этапе необходимо раскрыть структуру сообщества. Например, степи дифференцируются на разнотравно-ковыльные, иссопово-тимьянниковые, типчаково-пионовые, леса – на дубравы осоко-снытьевые, боры разнотравно-злаковые, черноольшанники осоковые, луга - на разнотравно-пырейные, разнотравно-костровые, разнотравно-мятликовые и т.д.

В ходе обследований урочища, выделенные на предварительной карте, могут быть разделены новыми геоботаническими границами типов лесов (дубравы, боры, березняки, черноольшанники, осокорники, осинники), степей (разнотравные, разнотравно-злаковые, злаковые, осоковые и т.д.), лугов и болот. Нанести эти границы можно методами глазомерной съемки или с помощью приборов фиксации координат.

Создание ландшафтных планов ключевых участков

На этапе маршрутных работ выявляют наиболее интересные с ландшафтной точки зрения территории, на которых закладывают *ключевые участки* для детального ландшафтного картографирования. *Ключевой участок представляет собой территорию площадью до 3 га, в пределах которого исследуется фациальная ландшафтная структура.*

Методика выбора ключевых участков:

- ключевой участок выбирается в пределах наиболее разнообразной с ландшафтной точки зрения территории;
- он должен включать редкие, доминантные и характерные комплексы;
- размеры ключевых участков зависят от ландшафтного разнообразия территории и составляют 100 на 100, 100 на 200, 100 на 300 м. В зависимости от ландшафтного устройства они могут иметь неправильную геометрическую форму;
- в случае, когда ключевой участок не может в полной мере раскрыть ландшафтную структуру территории, закладывается *ландшафтный трансект* – участок большой протяженности шириной 30-50 м.

Ландшафтное картографирование на ключевом участке начинается с разметки территории и фиксации границ. Если в ходе работ используется *метод глазомерной съемки*, границы переносят на планшет в масштабе 1:500 или 1:1000.

В качестве основного объекта картографирования на ключевых участках выступают *ландшафтные фации как элементарные далее неделимые природные комплексы, на всем протяжении которых сохраняются одинаковые литология горных пород, характер рельефа (элемент рельефа), режим увлажнения, микроклимат, почвенная разность (вид почвы) и биоценоз (ассоциация)*. Для выделения фаций на планшет наносят границы элементарных поверхностей (склонов разной формы и крутизны), микроформ рельефа и растительных ассоциаций. Характер почвенного покрова определяют внутри элементов рельефа.

По принадлежности фаций к конкретным формам рельефа, почвенным типам и подтипам, крупным растительным сообществам их группируют в *урочища*, присваивая каждому контуру буквенно-цифровой индекс. Урочища обозначают цифрами, фации – малыми буквами.

Легенда к карте ключевого участка строится аналогично с общей ландшафтной картой. В названиях выделенных комплексов должна быть максимально раскрыта специфика компонентов природы. Для фаций это элемент рельефа, вид почвы и растительная ассоциация.

Если в ходе картографирования используется оборудование, позволяющее получать координаты, решение задачи существенно упрощается. В этом случае необходимо зафиксировать координаты границ всех комплексов и перенести их в программное обеспечение. В дальнейшем карта будет оформляться на компьютере.

При таком подходе важно правильно организовать рабочий процесс. Во-первых, на ключевом участке необходимо выбрать сеть *опорных линий* на расстоянии 10-20 м друг от друга, вдоль которых будут сниматься координаты границ фаций. Во-вторых, для каждой границы должна быть зафиксирована информация о том, к какому комплексу она относится. В-третьих, нужно следить за изменениями границ между *опорными линиями* и при необходимости отмечать координаты точек перегиба (рис. 18).

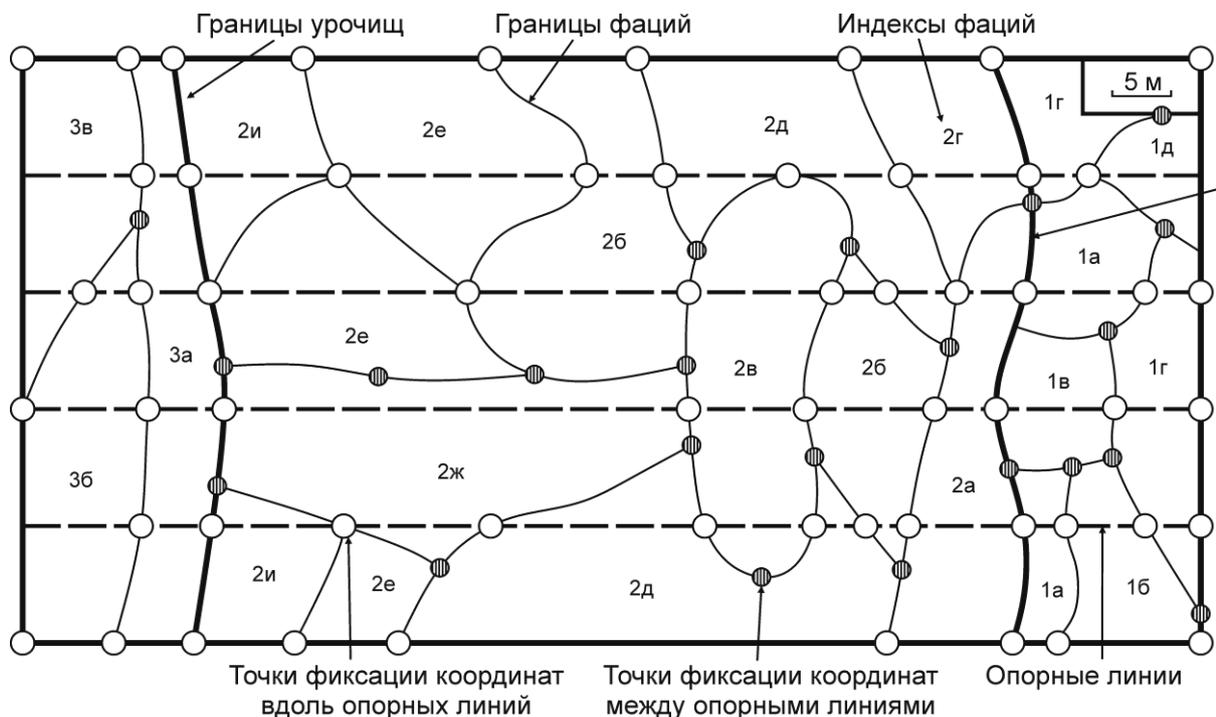


Рис. 18. Картографирование границ ландшафтов на ключевом участке

Аналогичную методику используют, если закладывают *ландшафтный трансект*, но для него используется только одна опорная линия в осевой зоне.

Ландшафтное профилирование

Если территория характеризуется значительным вертикальным расчленением и можно четко проследить ряды сопряженных

фаций, используют метод **комплексного ландшафтного профилирования**. Ландшафтный профиль – это поперечный разрез местности, на котором отражены особенности компонентов природы и структура локальных ландшафтов. Профили могут быть поперечными, которые закладываются перпендикулярно каркасным линиям рельефа (талвегам, бровкам, тыловым швам, руслам водотоков) и продольными, ориентированными вдоль линий стока.

Для построения профиля используются традиционный метод *ватерпасовки* с определением превышения одной точки над другой с помощью уровенной поверхности (рис. 19), или приборы, фиксирующие координаты и абсолютные высоты. В первом случае результаты измерений переносят на миллиметровую бумагу в соответствующем вертикальном и горизонтальном масштабе. Во втором данные вносятся в программное обеспечение и линия профиля строится автоматически.

На комплексном ландшафтном профиле должно быть отражено геологическое строение территории, виды почв, растительные ассоциации. Над линией профиля отмечают типы местности, урочища, фации и микрозоны (рис. 20). Последние представляют собой совокупность элементарных ландшафтов, объединенных общностью процессов разрушения, сноса и аккумуляции вещества. Микрозона А характеризуется начальной перестройкой зонального ландшафта склоновыми процессами, имеет крутизну $4-8^\circ$. Микрозона В отличается наибольшей интенсивностью склоновых денудационных процессов и увеличением крутизны до 40° . Микрозона С – транзитная часть склона, где процессы денудации и аккумуляции уравнивают друг друга. Микрозона D – аккумулятивная нижняя часть склона.

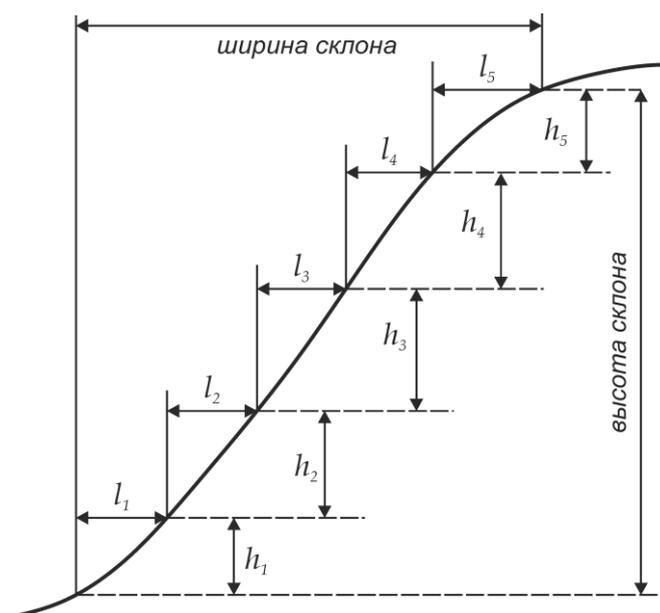


Рис. 19. Создание профиля методом ватерпасовки

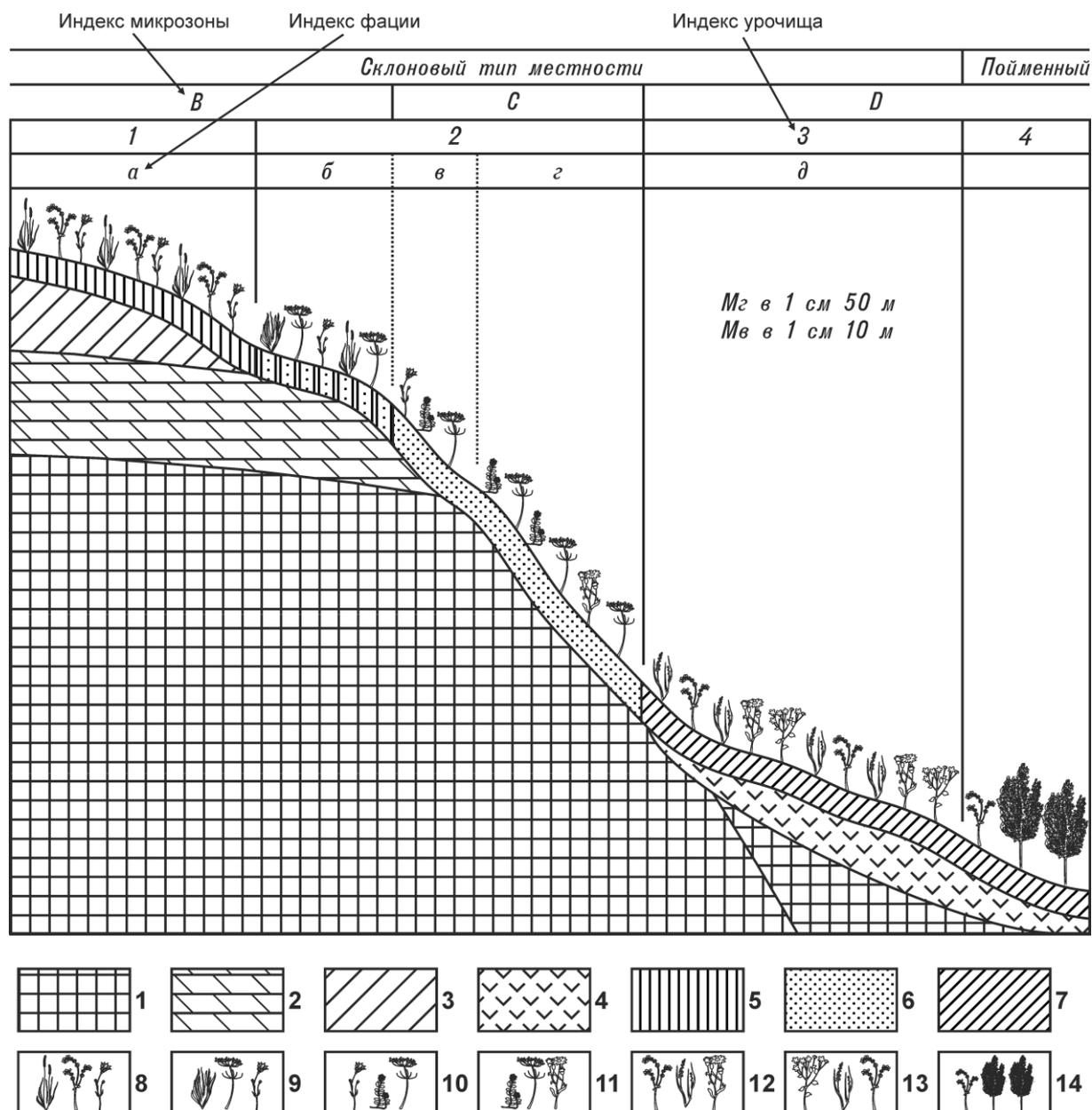


Рис. 20. Ландшафтный профиль

Условные обозначения: 1-4 – горные породы; 5-7 – почвы; 8-14 – растительные сообщества

Помимо этого на профиль в виде графика могут быть нанесены данные микроклиматических, геофизических, геохимических наблюдений, а также выноски уклонов земной поверхности. Чтобы профиль не был перегружен, ту же информацию можно поместить ниже.

Комплексное ландшафтное описание

В ходе полевых работ комплексное ландшафтное описание проводится совместно с ландшафтным картографированием и

профилированием. Основная его цель - представление максимально подробной информации о выделенных урочищах и фациях.

План описания урочища:

1. Географическое положение:

- координатная привязка;
- адресная привязка (положение по отношению к населенным пунктам, транспортным магистралям, железнодорожным станциям и т.д.);
- физико-географическая привязка (положение по отношению к природным объектам, районам, подрайонам).

2. Геологическое строение (характеристика горных пород, образующих литогенную основу ландшафта: возраст, генезис, литологический состав, мощность, глубина залегания).

3. Характеристика рельефа:

- генетическое название (оползневой склон, суффозионная западина, ложбина стока и т.д.);
- морфологические особенности (форма склонов, вид оврага, тип балки);
- морфометрия (абсолютные и относительные высоты, длина, ширина, глубина, площадь, крутизна);
- набор микроформ и элементов рельефа;
- динамические особенности и тенденции развития.

4. Режим увлажнения и глубина залегания грунтовых вод.

5. Почвенный покров:

- характеристика горизонтов (цвет, влажность, механический состав, структура, плотность, новообразования и включения);
- полное название почвы.

6. Растительность:

- качественные признаки фитоценоза (перечень видов, жизненная форма, фенологическая фаза, экологический тип, аспект, экологическое состояние). Отдельно отмечают виды Красной книги;
- количественные признаки фитоценоза (видовая насыщенность, видовое обилие, проективное покрытие, высота (ярус)). Для древесных сообществ указывают количество

на единицу площади, диаметр стволов и формулу древо-
стоя;

- ▶ полное название растительного сообщества на русском и латинском языках.

7. Современное состояние ландшафта и характер антропогенного воздействия.

8. Фациальная структура.

Описание фаций строится по такому же плану, но при этом опускают адресную и физико-географическую привязку (если она уже была дана ранее), вместо формы характеризуют элемент рельефа, не повторяют дублирующуюся информацию по литологии и почвам, делают упор на отличительные признаки компонентов природы.

Рекомендуемая литература

Видина А.А. Методические указания по полевым крупномасштабным ландшафтными исследованиям (для целей сельскохозяйственного производства в средней полосе Русской равнины) / А.А. Видина. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1962. – 120 с.

Видина А.А. Практические занятия по ландшафтоведению: Вып. 1. Укладка спецконтуров на картографической основе с рельефом в горизонталях и оформление разных видов природных карт. / А.А. Видина.— М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1974. — 84 с.

Дроздов К.А. Крупномасштабные исследования равнинных ландшафтов / К.А. Дроздов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1986. – 175 с.

Дроздов К.А. Элементарные ландшафты среднерусской лесостепи / К. А. Дроздов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1991. – 173 с.

Жучкова В.К. Методы комплексных физико-географических исследований: Учебное пособие для студ. вузов / В.К. Жучкова, Э.М. Раковская. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.

Ландшафты Центрального Черноземья и современные методы их исследования во время учебных и производственных практик / В.Б. Михно, В.Н. Бевз, А.В. Бережной и др. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. – 57 с.

Михно В.Б. Ландшафтно-мелиоративное проектирование: учебное пособие / В.Б. Михно, А.С. Горбунов. – Воронеж: Истоки, 2015. – 242 с.

Практикум по ландшафтоведению и картографированию почвенного покрова / М.И. Парахневич, А.В. Бережной, Т.М. Парахневич и др. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. аграр. ун-та, 2008. – 217 с.

Современные методы исследования ландшафтов Центрального Черноземья / Михно В.Б., Бевз В. Н., Бережной А. В. и др. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. – 56 с.

2.2 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭСТЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛАНДШАФТА

Эстетика ландшафта – относительно недавно сформировавшееся направление ландшафтоведения, изучающее красоту, живописность природных и природно-антропогенных ландшафтов, особенности их эстетического восприятия и оценки.

Внешний вид ландшафта (пейзаж) является особым видом возобновляемого природного ресурса, непосредственно влияющего на психологическую комфортность человека. Само существование эстетических природных ресурсов и их значение для человека стали очевидны только в связи с угрозой потери так называемого «национального ландшафта» («кормящего ландшафта» в понимании Л.Н. Гумилева).

Основные задачи эстетического ландшафтоведения:

- Изучение типичных и уникальных пейзажей.
- Оценка красоты пейзажей.
- Классификация пейзажей по степени эстетической привлекательности.
- Выработка рекомендаций по улучшению эстетических свойств пейзажа.
- Охрана наиболее привлекательных пейзажей.

Результаты подобных исследований имеют практическую значимость при территориальном планировании, организации рекреационной деятельности, проектировании туристических маршрутов, так как эстетическая привлекательность в этом случае имеет ключевое значение для потребителей турпродукта. Кроме того, эстетические качества пейзажа являются одним из основных критериев создания особо охраняемых природных территорий (ООПТ) различного ранга.

Важная роль отводится пейзажу в видеоэкологии. Это область науки о взаимоотношении человека с окружающей его видимой средой, которая рассматривается как важный экологический фактор. Она базируется на закономерностях зрительного восприятия и занимается разработкой методов оценки визуальной среды и способы создания комфортной визуальной среды в местах обитания

человека. Изменение визуальной среды в городе (большое количество однородных, монотонных полей в архитектуре) вступает в противоречие с возможностями зрения. Когда окружающая среда становится монотонной, движение глаз нарушается, ухудшается их различительная способность, это отрицательно сказывается на самочувствии человека. Очень тяжело переносят зрительное голодание полярники, космонавты, подводники. Оно приводит к серьезным нарушениям работы нервной системы, координации движений, возникновению галлюцинаций. По данным Всемирной организации здравоохранения процессы урбанизации ведут к неуклонному росту психических заболеваний. Отсюда следует, что окружающий человека пейзаж – это важный экологический фактор.

Комфортной визуальной средой специалисты считают среду с большим количеством элементов: кривых линий, острых углов (особенно в верхней части видимой картины) в виде вершин, разнообразием цветовой гаммы, сгущением и разрежением видимых элементов и разной их удаленности. Такой средой является природа. В такой среде глаз человека не напрягается, поскольку есть масса реперов, на которых можно задержать взгляд. Красоты пейзажу добавляют: пересеченный рельеф, различные формы склонов (меняется угол обзора, закрывается часть пейзажа, отроги формируют многоплановую композицию), различные экспозиции склонов (влияют на сезонную аспектность пейзажа), наличие водных поверхностей, лесистость до 50%, наличие видовых точек.

Пейзаж предстает перед исследователем с двух сторон:

- Пейзаж как единое целое, или целостный визуальный образ.
- Пейзаж как дискретное образование, или совокупность отдельных частей.

Простейшие объекты пейзажа, из которых складывается единый образ, получили название *элементов пейзажа*. Пример: дерево, дорога, холм, гора и т.д. Совокупность отдельных элементов пейзажа, обладающих единством восприятия, получила название *пейзажного сюжета*. Пример: ландшафтные комплексы класса урочищ: байрачная дубрава, нагорная дубрава, луговая пойма, озеро-старица и т.д. Совокупность пейзажных элементов и сюжетов, объединенных в единое целое общей идеей, получило название *пейзажной композиции*.

Таким образом, *иерархия пейзажных составляющих* выглядит следующим образом:

1. Элементы пейзажа.
2. Пейзажные сюжеты.
3. Пейзажная композиция.
4. Комплекс пейзажей.

Ключевым пунктом в этой схеме является пейзажный сюжет, который несет особую смысловую нагрузку. По степени визуальной и идейной значимости пейзажный сюжет может быть главным или второстепенным. Главные пейзажные сюжеты, в первую очередь фокусирующие внимание наблюдателя получили название композиционных *пейзажных узлов* или *фокальных точек*. Линейно вытянутые пейзажные сюжеты, пронизывающие пейзаж на глубину его перспективы получили название композиционных осей.

Изучение *эстетических свойств ландшафта* включает в себя следующие этапы:

1. Инвентаризация пейзажей исследуемой территории;
2. Разработка критериев оценивания пейзажей;
3. Оценка пейзажей и их ранжирование по степени эстетической привлекательности;
4. Рекомендации по улучшению качества визуальной среды.

На первом этапе предполагается выявление разнообразия пейзажей исследуемой территории. Оно определяется контрастностью рельефа и растительного покрова, а также степенью хозяйственной освоенности (табл. 5).

Пейзажная композиция складывается из набора пейзажных сюжетов, представленных в пределах долин или водоразделов, но конкретные пейзажи тесным образом связаны с точками пейзажного обзора (местами, с которых можно наблюдать пейзаж, смотровыми площадками) и всецело зависят от них. Изменение местоположения точки обзора, влечет за собой изменение пейзажной композиции и собственно пейзажа. В связи с этим сплошное картирование пейзажей невозможно. На карте может быть показано местоположение видовых точек с наиболее высокими оценками визуальных эстетических свойств пейзажа, с указанием сектора обзора и балльной оценки эстетических свойств пейзажа. Для достижения этой цели необходимо провести оценку качества пейзажей во время

полевых маршрутных исследований с использованием существующих методик или по самостоятельно выработанным критериям.

Таблица 5

Структурно-физиономическая классификация природных пейзажей Воронежской области (по В.А. Николаеву)

<i>Таксон</i>	<i>Пейзажи</i>
<i>Отдел</i>	<i>Земные (наземные)</i>
<i>Класс</i>	<i>Равнинные</i>
<i>Тип</i> <i>(природная зональность)</i>	1. <i>Равнинные лесостепные;</i> 2. <i>Равнинные степные.</i>
<i>Род</i> <i>(морфология рельефа</i> <i>на уровне макро- и мезоформ)</i>	1. <i>Равнинные лесостепные:</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>низменные междуречные;</i> ➤ <i>возвышенные междуречные;</i> ➤ <i>долинные.</i> 2. <i>Равнинные степные:</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>возвышенные междуречные;</i> ➤ <i>долинные.</i>
<i>Вид</i> <i>(сюжетная композиция)</i>	1. <i>Равнинные лесостепные:</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>низменные междуречные:</i> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>лесные;</i> ✓ <i>лесо-полевые.</i> ➤ <i>возвышенные междуречные:</i> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>лесные;</i> ✓ <i>лесо-полевые;</i> ✓ <i>лесово-полево-степные.</i> ➤ <i>долинные:</i> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>полевые;</i> ✓ <i>полево-лесные;</i> ✓ <i>лесо-лугово-полевые;</i> ✓ <i>болотно-лугово-лесные;</i> ✓ <i>лугово-полевые.</i> 2. <i>Равнинные степные:</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>возвышенные междуречные:</i> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>лесово-полево-степные.</i> ➤ <i>долинные:</i> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>полевые;</i> ✓ <i>полево-лесные;</i> ✓ <i>болотно-лугово-лесные;</i> ✓ <i>лугово-полевые.</i>

Второй и третий этапы ландшафтно-эстетических исследований тесно связаны между собой. При этом разработка критериев оценки эстетических свойств пейзажа может быть опущена, если для оценивания пейзажей используются существующие методики. Очевидно, что единых критериев для оценки пейзажей разных природных зон, разных геоморфологических условий, разных стран не существует. Каждый крупный физико-географический регион ранга страны или зональной области нуждается в разработке своих нормативов оценки эстетики пейзажей.

Оценка – это отношение к объектам и явлениям и установление их значимости в соответствии с определенными нормами и правилами.

Эстетическая оценка – определение значимости какого-либо объекта с точки зрения его эстетических качеств.

Различают три вида эстетических оценок пейзажей:

1. *Экспертная оценка* – основана на мнении о пейзаже специалистов в данной области и смежных отраслях. В качестве экспертов в области оценки пейзажа можно использовать художников, дизайнеров, архитекторов, фотографов, ландшафтоведов и специалистов других отраслей имеющих дело с художественным восприятием окружающей среды.

2. *Анкетирование*. Базируется на опросе респондентов, разного пола, возраста и социально-культурного положения. Как правило, построение анкеты включает в себя три раздела:

- Сведения о респонденте (включают в себя пол, возраст, социальный статус, образование и место жительства)
- Эстетическое мировоззрение респондента (заключается в определении природных предпочтений респондента, таких как время года, стихия, пейзаж, природная обстановка (дождь, снег, туман и т.д.), природная среда (степь, лес, луг, горы)
- Мнение респондента об объекте исследования.

3. *Структурно-информационный анализ* предусматривает выделение в пейзаже структурных частей, их подсчет и определение оптимального соотношения. Оценка на основании структурно-информационного анализа включает в себя оценку точек пейзажного обзора и оценку пейзажной композиции. Оба вида оценки базируются

ются на бальной системе. Один из первых опытов структурно-информационного анализа пейзажей конкретной местности принадлежит литовским ученым К.И. Эрингису и А.-Р.А. Будрюнасу (1975) для территории Прибалтики. Все оцениваемые признаки пейзажа авторы делят на три группы и оценивают по трем отдельным шкалам. Первую группу составляют объекты (элементы) пейзажа, которые можно сосчитать (озера, реки, балки и т.д.), набор элементов пейзажа будет зависеть от характера рельефа, водных объектов и растительного покрова. Вторую – показатели эстетичности общих признаков пейзажа. Третью – такие показатели, которые могут либо увеличить, либо снизить эстетичность пейзажа. Для каждой группы разработана отдельная шкала оценки признаков пейзажа:

- шкала оценки обилия элементов пейзажа;
- шкала качественной оценки пейзажа;
- шкала оценки показателей, которые могут иметь отрицательное значение.

Шкала № 1. Обилие элементов пейзажа может как повышать ценность пейзажа, так и снижать ее при чрезмерном обилии. Большое число элементов пейзажа приводит к его монотонности. Полную монотонность можно приравнять к отсутствию элементов пейзажа. Оптимальное количество однотипных элементов в пейзаже не превышает 13 (табл. 6).

Таблица 6

Оценка обилия однородных элементов пейзажа в баллах

<i>Число элементов пейзажа</i>	<i>Оценка численности объектов в баллах</i>	<i>Оценка эстетичности в баллах с учетом фактора монотонности</i>
<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>2-3</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>4-6</i>	<i>3</i>	<i>3</i>
<i>7-13</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>14-27</i>	<i>5</i>	<i>3</i>
<i>28-56</i>	<i>6</i>	<i>2</i>
<i>57-117</i>	<i>7</i>	<i>1</i>
<i>118 и более</i>	<i>8</i>	<i>0</i>

Шкала №2. Вторая группа признаков включает в себя показатели, а) характеризующие весь пейзаж в целом (лесистость, урбанизированность), б) качество отдельных элементов пейзажа (величина озер, ценность памятников), в) показывающие одновременно и наличие и обилие элементов пейзажа (порожистость рек, обилие островов), г) констатирующие факт наличия объектов в пейзаже (отчетливость отмелей, отчетливость смешанности древостоя). Общее количество показателей может варьировать в зависимости от разнообразия пейзажных сюжетов (табл.7).

Таблица 7

Оценка эстетичности признаков пейзажа в баллах

<i>№</i>	<i>Признак</i>	<i>Баллы</i>
1.	<i>Выделение доминанты в пейзаже (не выделяется – 0, выделяется – 1)</i>	1
2.	<i>Глубина и разнообразие перспектив (средняя – 0, дальняя – 1, сочетание обеих – 2)</i>	2
3.	<i>Многоплановость</i>	4
4.	<i>Красочность (обилие красок и оттенков)</i>	4
5.	<i>Сезонная аспектность (невыразительная – 0, меняется раз в вегетационном периоде – 1, меняется чаще – 2)</i>	2
6.	<i>Натуральность (девственность) пейзажа (измененный – 0, частично измененный – 1, девственный – 2)</i>	2
7.	<i>Общая пересеченность рельефа (ровная местность – 0, волнистая и слабо холмистая – 1, сильно холмистая – 2)</i>	2
8.	<i>Масштабность озер</i>	2
9.	<i>Масштабность рек</i>	2
10.	<i>Отмели</i>	2
11.	<i>Пляжи</i>	2
12.	<i>Общая лесистость пейзажа (нет или малая – 0, средняя – 1, большая – 2, сплошная – 1)</i>	2
13.	<i>Смешанность состава древостоя (нет или не выявляется – 0, четко выделяется – 1)</i>	1
14.	<i>Ценность памятников (местного значения – 0, областного значения – 1, государственного значения – 2)</i>	2
15.	<i>Наличие исторических или связанных с историческими лицами мест (нет или неизвестны – 0, известные – 1)</i>	1
16.	<i>Наличие охраняемых территорий (нет – 0, есть – 1)</i>	1

Шкала № 3. Третья группа включает оценку показателей деятельности людей (озеленение усадеб, прокладка ЛЭП и дорог). Если данного признака в пейзаже нет, ставится 1 балл. Если признак ухудшает пейзаж, это оценивают 0 баллов, а если украшают – 2 баллами.

Кроме оценки общих качеств пейзажей исследуемой территории, необходима также оценка отдельных видовых точек (точек пейзажного обзора). Главным критерием оценки точки пейзажного обзора является особенность восприятия с неё окружающих ландшафтов. Она выражается в горизонтальном и вертикальном углах обзора. Наиболее часто приходится использовать классификацию точек по особенностям горизонтального восприятия пейзажей. На основании этого выделяют следующие *категории пейзажных точек*.

➤ *Точки узкого обзора.* Угол восприятия объектов самой далекой перспективы не превосходит 30° . Узкая видовая перспектива, обрамленная кулисами, нацеливающая на восприятие выдающегося пейзажного элемента получила название висты.

➤ *Точки секторного обзора.* Угол восприятия объектов самой далекой перспективы составляет $30-120^\circ$.

➤ *Точки панорамного обзора.* Угол восприятия $120-240^\circ$.

➤ *Точки кругового обзора.* Угол восприятия более 240° .

Основу данной классификации составляют не только углы обзора пейзажа, но и положение элементов и пейзажных сюжетов в перспективе. Так, круговой точкой пейзажного обзора можно считать только ту точку, с которой по всему радиусу можно наблюдать объекты далекой перспективы.

По особенностям вертикального восприятия пейзажа различают:

➤ *Точки с полным вертикальным обзором.* Вертикальный угол восприятия достигает 180° .

➤ *Точки значительного вертикального обзора.* Угол восприятия до 135° .

➤ *Точки среднего вертикального обзора.* До 100° .

➤ *Точки малого вертикального обзора,* до 45° .

При оценке угла вертикального обзора учитываются угол восприятия объектов далекой перспективы. При этом изменение угла восприятия происходит преимущественно за счет изменения нижнего вектора обзора, верхний остается постоянным и составляет 90°

по отношению к горизонту. Исключение составляет тот случай, когда вертикальный обзор блокируется какой-либо преградой, например сводами грота.

По глубине пейзажной перспективы точки пейзажного обзора можно разделить на три группы:

➤ *Точки ближайшей перспективы.* Учитываются при проектировании небольших участков и акцентируют внимание на каких-либо мелких деталях пейзажа. Виды с таких точек охватывают расстояния в первые десятки метров.

➤ *Точки средней перспективы.* Позволяют рассматривать объекты, расположенные на удалении от точки на несколько сотен метров.

➤ *Точки далекой перспективы.* Позволяют видеть объекты, удаленные на несколько километров от наблюдателя.

➤ *Точки сверхдалекой перспективы.* Охватывают несколько десятков километров обзора.

Главная причина в изменении глубины перспективы объекта, заключается в высотном положении точки. Чем выше относительно окружающей местности расположена видовая точка, тем большей глубиной перспективы она будет обладать. В качестве примера балльной оценки точки пейзажного обзора можно использовать следующую методику:

I. Горизонтальный угол восприятия внешних пейзажей характеризуется шириной видимого исследователем пространства. При этом в оценке учитываются особенности восприятия только объектов средней и дальней перспектив.

1 балл – угол восприятия менее 30°;

2 балла – 30-90°;

3 балла – 90-120°;

4 балла – 120-240°;

5 баллов – более 240°.

II. Количество видимых с точки пейзажного обзора локальных ландшафтных комплексов на уровне урочищ. К последним следует относить русло реки, пойменный луг, лесной массив, озеростарицу, овраг и т.д. Учитывая особенности рельефа Воронежской области, оценочная шкала приобретает следующий вид.

1 балл – соответствует одному видимому локальному ландшафту;

- 2 балла – двум;
- 3 балла – трем;
- 4 балла – четырем;
- 5 баллов – пяти и более.

III. Глубина перспективы предусматривает определение расстояния до максимально удаленных, но при этом видимых объектов пейзажа.

1 балл – пейзажи ближайшей перспективы, объекты удалены от наблюдателя на несколько метров;

2 балла – пейзажи ближней перспективы, объекты удалены от наблюдателя на десятки метров;

3 балла – пейзажи средней перспективы, объекты удалены от наблюдателя на сотни метров;

4 балла – пейзажи далекой перспективы, объекты удалены от наблюдателя на первые километры;

5 баллов – пейзажи очень далекой перспективы, объекты удалены от наблюдателя на десятки километров.

IV. Сложность сюжета складывается из количества видимых объектов создающих пейзажную композицию, при этом объектами не обязательно должны выступать видимые ландшафты, это могут быть отдельно стоящие деревья, останцы, дорога в лесу и т.д.

- 1 балл – односюжетный пейзаж;
- 2 балла – двухсюжетный пейзаж;
- 3 балла – трехсюжетный пейзаж;
- 4 балла – четырехсюжетный;
- 5 баллов – многосюжетный пейзаж;

V. Наличие пейзажных фокусов.

1 балл – пейзажный фокус отсутствует.

2 балла – пейзажный фокус маловыразителен, теряется в пейзажном фоне.

3 балла – пейзажные фокусы четко выделяются на фоне, усиливают эстетические качества пейзажа, при этом их количество недостаточно или чрезмерно.

4 балла – количество и вид пейзажных фокусов приближается к оптимальному, но некоторые детали нарушают общий вид.

5 баллов – количество и вид пейзажных фокусов оптимальны для данного пейзажа.

VI. Присутствие кулис.

1 балл – кулисы полностью перекрывают пейзаж, пейзаж не виден.

2 балла – кулисы перекрывают пейзаж, затрудняя его просмотр.

3 балла – кулисы необходимы для данного пейзажа, присутствуют, акцентируют внимание на пейзажном фокусе, при этом могут частично перекрывать его или занимать слишком большую площадь обзора.

4 балла – кулисы акцентируют внимание на фокусе, усиливают эстетичность пейзажа, при этом незначительно препятствуют обзору.

5 баллов – кулисы неотъемлемая часть пейзажа, фокусируют внимание на главных элементах, заметно усиливают эстетичность.

При планировании размещения точек пейзажного обзора в природе наряду с визуальными, эстетическими свойствами необходимо учитывать их доступность и экологические условия. При этом нельзя допустить, что бы один из этих показателей был малоприспособлен для человека.

Рекомендуемая литература

- Двуреченский В.Н.* Методы исследований для целей рекреации / В.Н. Двуреченский, О.П. Быковская. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2005. – 31 с.
- Колбовский Е.Ю.* Ландшафтное планирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.Ю. Колбовский. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с.
- Кочуров Б.И.* Оценка эстетического потенциала ландшафтов / Б.И. Кочуров, Н.В. Бучацкая // Юг России: экология, развитие. – 2007. - №4. – С. 25-33.
- Михно В.Б.* Практикум по рекреационному ландшафтоведению / В.Б. Михно, О.П. Быковская. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011. – 92 с.
- Николаев В.А.* Ландшафтоведение: Эстетика и дизайн: Учеб. пособие / В.А. Николаев. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 176 с.
- Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология) / отв. ред. Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2002. – 640 с.
- Эстетика и дизайн ландшафта: учеб. пособие / Под ред. Е.И. Голубевой, Т.О. Король. – М.: КноРус, 2010. – 448 с.
- Эрингис К.И.* Сущность и методика детального эколого-эстетического исследования пейзажей / К.И. Эрингис, Р.А. Будрюнас // Экология и эстетика ландшафта. – Вильнюс: Минтис, 1975. – С. 107-170.

2.3 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ ЛАНДШАФТОВ

2.3.1 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАРСТОВЫХ ЛАНДШАФТОВ

Понятие о карстовых ландшафтах. Карстовые ландшафты представляют собой одну из разновидностей литогенных ландшафтов в формировании которых ведущую роль сыграли карстовые процессы и явления. Карстовые процессы развиваются в растворимых природными водами горных породах и определяют образование своеобразных поверхностных и подземных форм рельефа, специфику гидрографической сети, особенности циркуляции и режима подземных вод. В основе карстовых явлений лежит химический процесс растворения горных пород, сопровождающийся механическим размывом и выносом их в виде раствора за пределы карстующегося массива (Гвоздецкий Н.А., 1972).

На территории Центрального Черноземья карстовые процессы получили развитие в пределах Среднерусской возвышенности, в строении которой принимают участие растворимые горные породы: известняк, доломит, мергель, мел.

В развитии карста большую роль играют географические факторы. Особая роль при этом принадлежит геологическому фактору и, прежде всего, литологическому составу и трещиноватости растворимых пород, характеру их залегания и перекрытости экранизирующими отложениями. Обязательным условием развития карста также выступает наличие циркулирующей внутри или омывающей поверхности карстующихся пород воды.

В зависимости от распространения растворимых горных пород на территории Центрального Черноземья наибольшее развитие получили два литологических типа карста: известняковый и меловой. Известняковый карст в пределах региона развит на Среднерусской возвышенности севернее линии Дмитриев-Льговский-Стаканово-Семилуки. Меловой карст приурочен к южной части Среднерусской возвышенности.

Отличие мелового карста от известнякового прослеживается в его морфологии, способе образования, скорости развития карстовых форм рельефа, а также в специфике химического процесса растворения и своеобразии карстовых ландшафтов. Познание специфики карстовых ландшафтов особенно актуально в связи с решением проблемы оптимизации экологической обстановки и рационального использования природных ресурсов региона.

Для решения научных и практических задач наиболее часто требуется разносторонняя информация о факторах, предопределяющих развитие карстовых ландшафтов, их генезиса, морфологии, структурно-динамической организации и воздействии на окружающую среду. Получение такой информации достигается на основе определенных методов исследования карстообразования и карстовых ландшафтов. Обычно для этих целей используются следующие методы: геологические, геоморфологические, топогеодезические, гидрологические, биологические, количественные, аэрометоды, картографические и ландшафтно-индикационные. Все эти методы исследований нашли отражение в специальной литературе, посвященной изучению карста. В обобщенном виде они представлены в монографии А.Г. Чикишева «Методы изучения карста» (1973).

Количество и соотношение применяемых методов зависит от решаемых задач и региональных особенностей карстообразования. В процессе учебных и производственных практик студентов-географов (ландшафтоведов) целесообразно приобретение ими знаний, умений и навыков, связанных с выявлением карстовых ландшафтов, установлением особенностей их распространения, генетических и морфологических различий, динамики и воздействия на смежные ландшафты.

Исследования целесообразно подразделить на три этапа: подготовительный, полевой и камеральный.

На подготовительном этапе основное внимание необходимо уделить анализу факторов, предопределяющих образование карстовых ландшафтов. В это время главное внимание должно быть сосредоточено на изучении литературного и картографического материала, раскрывающего естественные и антропогенные факторы карстообразования и, как следствие этого, формирование карстовых ландшафтов.

В роли основных информационных источников на этом этапе исследований могут выступать: Альбом геологических разрезов центрально-черноземных областей (1974), Атлас Курской области (2000), Атлас Липецкой области (1994), Атлас Белгородской области (2005), Атлас Воронежской области (1994); крупномасштабные геологические, топографические и ландшафтные карты; аэрофотоснимки и космические снимки; геоморфологические, почвенные и геоботанические карты, схемы распространения, плотности и районирования мелового и известнякового карста; фондовые материалы проектно-изыскательских экспедиций. Кроме вышеперечисленных работ необходимо познакомиться с литературными источниками: Физико-географическое районирование ЦЧО (1961), Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы (Г.И. Раскатов, 1969), Гидрогеология СССР, т. 4 (1972), Донское Белогорье (1976), Среднерусское Белогорье (1985), Карстово-меловые геосистемы Русской равнины (В.Б. Михно, 1990), Дивногорье: природа и ландшафты (А.В. Бережной, Ф.Н. Мильков, В.Б. Михно, 1994), Эколого-географические районы Воронежской области (1996), Эколого-географический атлас-книга Воронежской области (2013).

Полевой этап исследований карстовых ландшафтов включает рекогносцировочные, полустационарные и стационарные наблюдения. *Рекогносцировка* включает ряд полевых работ, направленных на предварительное ландшафтное исследование закарстованной местности. Знакомство с ландшафтными особенностями данной территории может проводиться при помощи пеших и транспортных маршрутов. *Полустационарные* исследования карстовых ландшафтов базируются на картографировании и наблюдении карстовых ландшафтных комплексов на ключевых участках в теплый сезон года. *Стационарные* исследования карстовых ландшафтов – это долговременные работы, рассчитанные на много лет. Основная цель исследований – изучение динамики карстовых ПТК и осуществления прогнозирования их развития. Примером таких исследований могут служить многолетние наблюдения за развитием и динамикой известняково-карстовых ландшафтов на территории заповедника «Галичья Гора» (Липецкая область).

Полевые исследования карстовых ландшафтов, в зависимости от решаемых задач, могут осуществляться различными методами – путем визуальных наблюдений, картографирования, районирования, а также при помощи балансовых и индикационных исследований.

Метод визуальных наблюдений карстовых ландшафтов необходим для выявления распространения и установления морфолого-генетических особенностей карстовых ландшафтов. Чтобы выявить распространение и принадлежность карстовых ландшафтов к определенному морфолого-генетическому типу ПТК (обнаженных, завуалированных, покрытых, подземных, погребенных), кроме анализа факторов карстообразования необходимы тщательные полевые визуальные наблюдения - осмотр всей исследуемой территории. Визуальные наблюдения позволяют выявить не только типологические особенности, но и установить генетические разновидности карстовых ландшафтов (собственно-карстовые, карстово-эрозионные, карстово-суффозионные, карстово-оползневые, карстово-антропогенные и др.)

Морфолого-генетический тип карстовых ландшафтов определяется визуально по степени перекрытости карстующихся горных пород, образующих литогенную основу карстовых ландшафтных комплексов. На основе этих признаков карстовые ландшафты Центрального Черноземья могут быть отнесены к четырем типам: обнаженному, завуалированному, покрытому и подземному.

Обнаженные карстовые комплексы формируются в условиях геологической открытости карстующихся горных пород. Им свойственны отсутствие развитого почвенного и растительного покровов, наличие замкнутых форм рельефа в виде воронок и микроформ, включающих преимущественно ячеистые, желобковые и лунковые карры. Обнаженные карстовые ландшафты обычно формируются в условиях склонового типа местности.

Завуалированные карстовые ландшафты развиваются в условиях перекрытости карстующихся пород почвенно-дерновым или элювиально-почвенно-дерновым покровом. Чаще всего это воронки, западины, котловины с тонким (порядка нескольких сантиметров) слоем остаточного-карбонатных почв, материнской основой которых являются мело-мергельные или известняковые породы. К ним также принадлежат цирковидные балки с приповерхностным

залеганием карбонатных пород верхнемелового возраста. В отличие от обнаженных, завуалированные карстовые ландшафты имеют сомкнутый и более богатый в видовом составе растительный покров, в меньшей мере подвержены эрозионным процессам, лучше обеспечены теплом и влагой. Завуалированные карстовые ландшафты распространены преимущественно на территории склонового типа местности. В структурном плане их доминируют лугово-степные комплексы с широким участием кальцефитной растительности.

Покрытые карстовые ландшафты формируются в условиях перекрытости карстующихся горных пород песчано-глинистыми отложениями различного возраста и генезиса. Наличие чехла нерастворимых отложений над карстующимися породами приводит к тому, что влияние карбонатного субстрата растворимых пород не сказывается непосредственно на структуре карстовых ландшафтов. Однако это не означает, что литологический фактор (и карстовый процесс) не находит отражение в ландшафтной структуре наземных ландшафтов.

В данном случае ландшафтообразующая роль карста проявляется косвенно, путем трансформации физико-географических компонентов под воздействием карстовых процессов и явлений.

Карстовые ландшафтные комплексы покрытого типа обладают более высокой биологической продуктивностью, нежели обнаженные и завуалированные ландшафты. Это объясняется прежде всего лучшей увлажненностью и большим плодородием почв этих комплексов. В них обычно богаче видовой состав растительности и животного мира.

Покрытые карстовые ландшафты получили распространение на плакорном, надпойменно-террасовом и зандровом типах местности. Они объединяют карстовые котловины, «слепые» балки, западины, воронки и колодцеобразные провалы. К доминирующим ландшафтам данного типа принадлежат лесные, болотные, озерные и лугово-степные комплексы.

Подземные карстовые ландшафты включают в себя природные комплексы, сформировавшиеся в подземных карстовых полостях (пещерах). Пещеры в пределах Центрального Черноземья небольших размеров, лишены натечных образований и практически

лишены биотических компонентов. От наземных ПТК их отличают микроклиматические условия, отсутствие света, собственного почвенного и растительного покрова. Некоторые карстовые пещеры являются объектами туризма.

Картографический метод исследования карстовых ландшафтов включает систему способов картографирования природно-территориальных комплексов карстового происхождения, а также предусматривает анализ и использование картографических материалов, позволяющих получить характеристики, отражающие структурные, динамические, морфолого-генетические и ландшафтно-типологические особенности карстовых ПТК. При этом особое внимание должно уделяться отражению на картах распространения морфологии и плотности карстовых образований.

Способы картографирования карстовых ландшафтов могут быть самыми различными и зависят от масштаба и назначения карт (космическая съемка, аэрофотосъемка, тахеометрическая съемка, мензульная съемка, глазомерная съемка).

По масштабу, в соответствии с критериями современной картографии, они подразделяются на карты крупного, среднего и мелкого масштаба. Особую ценность представляют карты крупного масштаба 1: 200000 и крупнее. В качестве основного способа изображения карстовых ландшафтов хорошо зарекомендовал себя способ ареалов, который при сочетании со значковым способом, а также цветным фоном и штриховкой позволяет отразить основные природные особенности многих разновидностей карстовых ландшафтных комплексов (В.Б. Михно, 1982).

Для практических целей наиболее часто возникает необходимость в составлении региональных, типологических, динамических и прогнозных карт. Составление такого рода карты является базовой основой для построения количественных и качественных характеристик карстовых ПТК. В частности, при их помощи могут быть выявлены площади обнаженных, завуалированных, покрытых карстовых ландшафтов; установлена плотность и морфология тех или иных генетических разновидностей карстовых ландшафтов. Например, степень закарстованности территории может быть определена путем установления плотности карстовых форм рельефа, приходящихся на 1 км², 10 км², 100 км² и т.д. Разграфка карт для

определения плотности карста осуществляется в соответствии с их масштабом. Чем крупнее масштаб карты, тем меньших размеров устанавливаются квадраты для выявления плотности карста и наоборот – мелкомасштабные карты разбиваются на более крупные по площади квадраты. Например, при составлении мелкомасштабной карты плотности карста мелового юга Центрального Черноземья учитывалось количество карстовых форм рельефа, приходящихся на 100 км^2 (рис. 22).

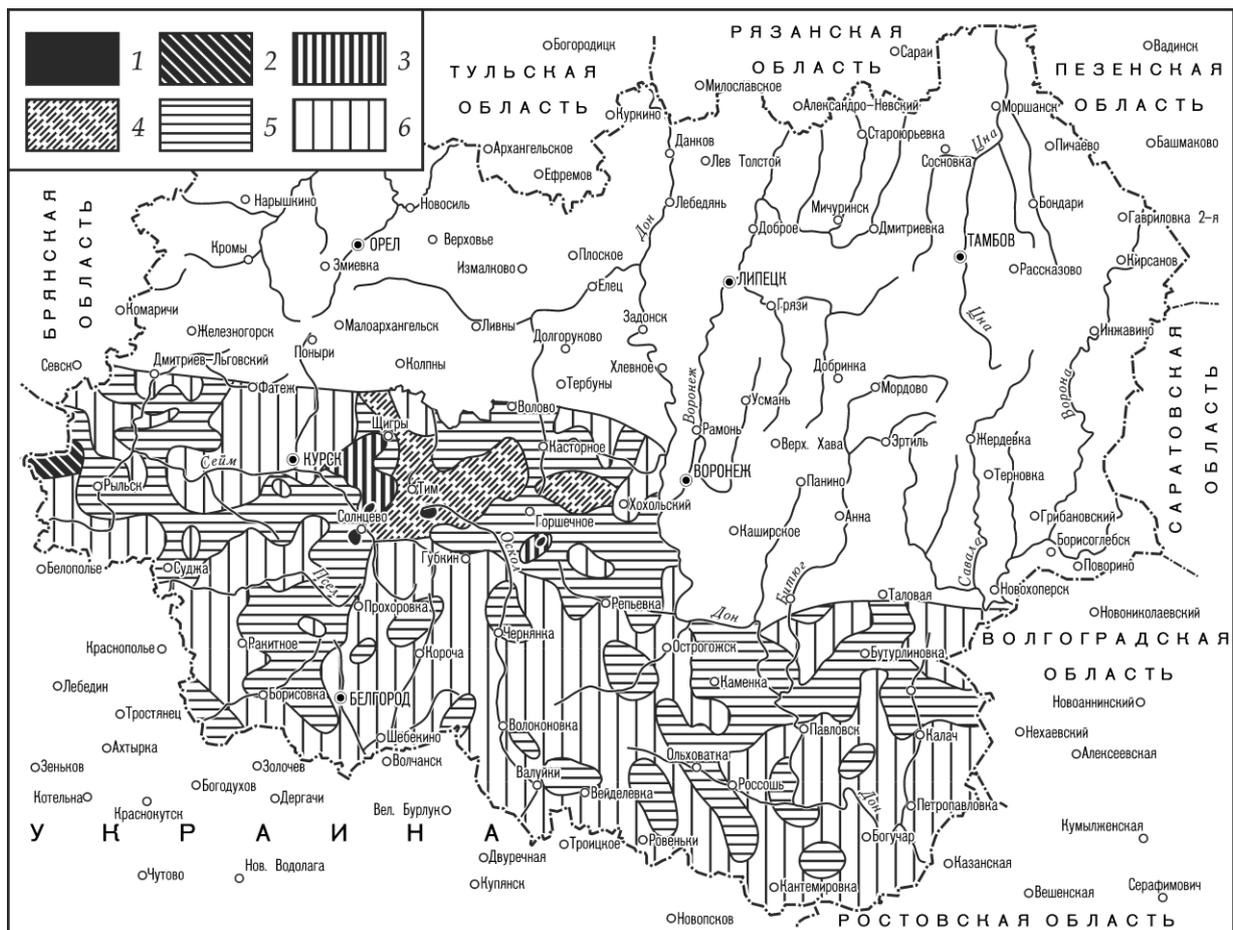


Рис. 22. Плотность карста мелового юга Центрального Черноземья

Условные обозначения: количество карстовых, карстово-суффозионных и суффозионно-карстовых форм рельефа на 100 км^2 : 1 – более 100; 2 – от 50 до 100; 3 – от 25 до 50; 4 – от 10 до 25; 5 – от 1 до 10; 6 – единичны или отсутствуют.

Для выявления динамики карстовых ландшафтов может применяться *повторное* крупномасштабное картографирование и профилирование. Такие наблюдения проводятся путем инструментальной съемки. Чаще всего с этой целью осуществляется ежегодно в

начале и конце лета геодезическая съемка и повторное нивелирование. В последнее время для проведения таких исследований все шире привлекаются портативные измерительные приборы и материалы аэрокосмических снимков.

Метод районирования карстовых ландшафтов – один из универсальных приемов исследований карстовых ПТК, основанный на дифференциации по признакам их сходства и различия. Основная особенность районирования карстовых ландшафтов заключается в том, что они рассредоточены прерывисто, что предопределено неповсеместным распространением, а также различной глубиной залегания карстующихся горных пород. Другой особенностью является азонально-зональный характер карстовых ландшафтов. Все это требует соответствующих приемов и методов районирования и, прежде всего, соблюдения одновременного и равного учета зональных и азональных факторов дифференциации карстовых ландшафтов.

При осуществлении районирования карстовых ландшафтов целесообразно применять наиболее устоявшиеся принципы и методы физико-географического районирования, а также учитывать подходы к районированию карста.

Опыты районирования карста различны по своему построению. Базируются они на трех основных принципах: *азональности, зональности и комплексности*. Принцип аazonальности основывается на учете особенностей геолого-геоморфологического строения закарстованной территории. Принцип зональности строится на представлении о том, что карст, как и все экзогенные процессы, в значительной степени зонален, т.е. зависит от многих зональных факторов, например, климата, почвенного и растительного покрова и других зональных условий. Третий подход к районированию карста основан на принципе комплексности в широком понимании, т.е. учете азональных, зональных, антропогенных и других факторов развития карста.

Районирование карстовых ландшафтов – это комплексное специальное районирование. Осуществляется оно по единому классификационному принципу, согласно которому любой карстовый ландшафтный комплекс предстает как единство региональной, типологической и парагенетической основ.

В качестве основных приемов районирования карстовых ландшафтов применяются различные подходы: наложение частных и комплексных видов физико-географического районирования, учета ведущего фактора развития карстовых ландшафтов, заполнения региональных единиц типологическими единицами картографирования, учета встречаемости (повторяемости) характерных карстовых ландшафтных комплексов.

На основе перечисленных принципов и методов выполнено районирование карстово-меловых ландшафтов Русской равнины. Эти же приемы использовались при районировании карста Центрального Черноземья (В.Б. Михно, 2005).

Районирование карста Центрального Черноземья выполнено в масштабе 1:1000000 на основе принципа комплексности, базирующегося на учете зональных, азональных, антропогенных и других факторах развития карста. Вместе с тем внимание уделялось учету морфолого-генетических особенностей карстовых образований, их ландшафтной структуре, динамике, приуроченности к типам местности и взаимодействию с ландшафтами смежных территорий.

Применение принципа комплексности позволило выявить региональные особенности развития карста, установить морфолого-генетические различия и ландшафтную специфику карстовых образований, обосновать систему таксономических единиц районирования. В качестве основных таксонов сверху вниз приняты: карстовая область, карстовая провинция, карстовый округ, карстовый район (рис. 23).

Балансовый метод исследования интенсивности карстового процесса представляет особый интерес для прогнозирования развития карстовых ландшафтов. Объясняется это тем, что скорость карстовой денудации выступает ведущим фактором ландшафтогенеза карстовых ландшафтных комплексов.

Для определения скорости карстовой денудации в карбонатных породах используются различные методы. Основаны они обычно на учете суммарного стока и содержания в воде карбоната кальция. В различной интерпретации эти методы применяются для количественной оценки интенсивности современных карстовых процессов. Они известны как методы Н.В. Родионова, Ж. Корбеля, М. Пулины, П.И. Уильямса, А.Г. Чикишева.

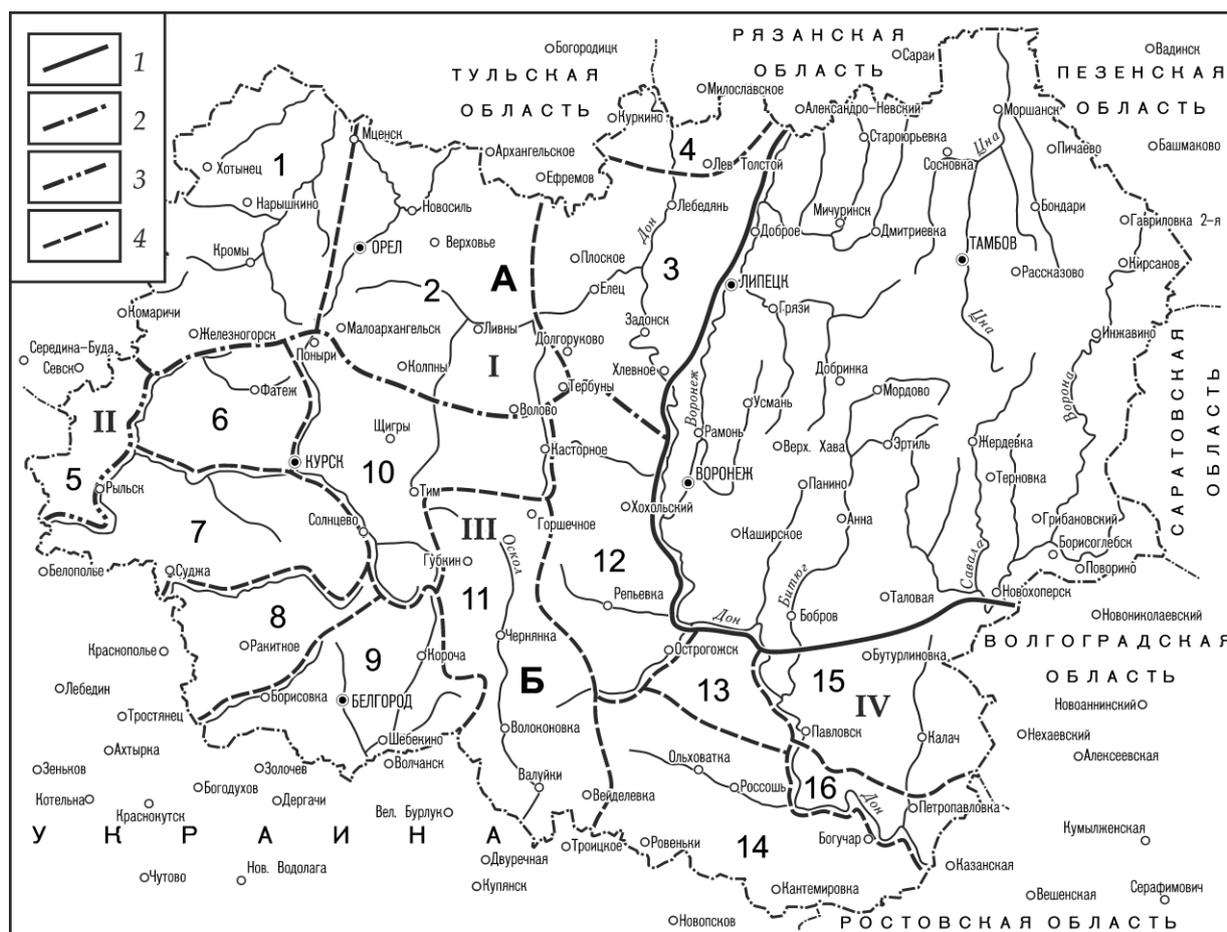


Рис. 23. Районирование карста Центрального Черноземья.

Условные обозначения: границы: 1 – карстовой области; 2 – карстовых провинций; 3 – карстовых округов; 4 – карстовых районов. Индексами на карте обозначены: А – Среднерусская провинция известнякового карста: I – Окско-Сосниско-Донской карстовый округ: районы: 1 – Верхнеокский; 2 – Зушенско-Верхнесоснинский; 3 – Придонской; 4 – Данковско-Донской. Б – Среднерусская провинция мелового карста: II – Деснянский карстовый округ: районы: 5 – Сеймско-Клевеньский; 6 – Тускарь-Свапский; 7 – Сеймско-Псёлский; 8 – Псёлско-Ворсклинский; 9 – Северско-Донецкий; 10 – Сеймско-Сосниский; 11 – Оскольский; 12 – Олымско-Донской; 13 – Калитвинско-Донской; 14 – Айдарско-Богучарский; IV – Калачский карстовый округ: районы: Северо-Калачский; Южно-Калачский.

В качестве примера рассмотрим приемы установления интенсивности карстового процесса в карбонатных породах, предложенные Н.В. Родионовым и Ж. Корбелем.

Н.В. Родионов скорость развития карста выразил отношением объема растворимой породы (v), выносимой за определенный отрезок времени из карбонатного массива, к общему объему карстующихся пород (V). Отношение

$$A = \frac{v}{V} \cdot 100$$

называется показателем активности карстового процесса и выражается в процентах за тысячелетие.

Ж. Корбель предложил определять скорость карстовой денудации карбонатных пород по формуле:

$$X = \frac{4ETn}{100},$$

где X – величина поверхностной карстовой денудации, $\text{м}^3/\text{км}^2$ в год, или $\text{мм}/\text{тысячелетие}$; E – высота слоя стекающей воды, дм ; T – содержание в воде карбоната кальция, $\text{мг}/\text{л}$; $4/100$ – коэффициент перевода весовых единиц в объемные через величину удельного веса CaCO_3 (2,5); n – коэффициент, показывающий, какая часть территории сложена карбонатными породами.

Величина подземной карстовой денудации вычисляется по формуле:

$$X' = \frac{4E'T'}{100},$$

где X' – величина подземной карстовой денудации, $\text{м}^3/\text{км}^2$ в год, или $\text{мм}/\text{тысячелетие}$; E' – высота слоя воды, стекающей под землей, дм ; T' – содержание в подземных водах CaCO_3 , $\text{мг}/\text{л}$.

По данным Ж. Корбеля, общая карстовая денудация представляет собой сумму поверхностной и подземной химической денудации, а также механической эрозии (на долю последней в горных странах приходится 50% от поверхностного растворения, а на равнинах – 10%) [6].

Приведенные методы при наличии соответствующих данных позволяют количественно оценить скорость карстовых процессов и непосредственно в полевых условиях измерить интенсивность карстообразования, а следовательно и получить материалы, необходимые для прогнозирования развития карстовых ландшафтов.

Индикационный метод исследования карстовых ландшафтов. Сущность ландшафтноиндикационных исследований «заключается в использовании внешних легко наблюдаемых черт ландшафта (прежде всего рельефа и растительности) в качестве индикатора трудно доступных для непосредственного наблюдения (деципиентных) компонентов ландшафта - горных пород, подземных вод, почв и климатических условий» (С.В. Викторов, А.Г. Чикишев, 1976, с. 196).

Индикация распространения карстовых ландшафтов находится в прямой зависимости от выявления участков приповерхностного и поверхностного залегания карстующихся пород. Там, где известняки, доломиты и мело-мергельные породы обнажены, ареалы закарстованных участков легко установить визуально или при помощи дешифрирования аэрофотоснимков. Сложнее обстоит дело тогда, когда карстующиеся породы не обнажаются. В этом случае возникает необходимость в индикации завуалированной литогенной основы.

В качестве индикаторов литогенной основы в данном случае успешно могут быть использованы некоторые виды растений, почвенный покров и проявления карста. Например, в лесостепной зоне на меловом юге Среднерусской возвышенности в условиях приповерхностного залегания мело-мергельных пород в качестве литоиндикаторов выступает сосна меловая, осока низкая, осока стоповидная, тимьян меловой, шиверекия подольская, бурачок ленский, волчегодник алтайский и другие виды кальцефитной растительности. По распространению этих растений с большой достоверностью можно выявить участки с близким залеганием от поверхности мело-мергельных пород, образующих литогенную основу карстовых ландшафтов.

Индикация генезиса карстовых ландшафтов в ряде случаев позволяет установить происхождение внешне схожих, но генетически различных меловых ПТК. Например, отличить суффозионные воронки от карстовых. Рассмотрим это на одном из примеров.

В условиях покрытого мелового карста Среднерусской возвышенности очень трудно по внешним признакам отличить карстовые формы рельефа от суффозионных, а следовательно, и установить

генезис приуроченных к ним ПТК. Для этой цели требуются инструментальные исследования или индикационный анализ соотношения морфологии и литологии данных форм рельефа.

Установлено, что морфометрия воронок находится в тесной зависимости от формы и объема образовавшихся подземных полостей, а также от мощности и характера пород их кровли. Провальные воронки в суглинистых отложениях первоначально имеют колодеобразную форму, причем ширина ранее существовавшей подземной карстовой полости примерно равна диаметру воронки. Полости чаще всего начинают формироваться непосредственно под чехлом нерастворимых отложений, обычно суглинков.

Учитывая все это, согласно Н.Н. Маслову и М.Ф. Котову (1971), устанавливаем, что провал кровли карстовых полостей произойдет при условии:

$$H_{\text{без}} = k \cdot f,$$

где $H_{\text{без}}$ – безопасная глубина залегания карстовых полостей; k – коэффициент запаса, равный 2-3; f – стрела свода обрушения. Стрела свода обрушения, по М.М. Протодяконову, может быть определена с помощью выражения:

$$f = \frac{L}{2F},$$

где F – коэффициент крепости пород (по шкале М.М. Протодяконова для суглинка он равен 0,8); L – ширина подземной полости или диаметр провала (d).

Несколько видоизменив вышеприведенные выражения, получим критическую мощность кровли ($H_{\text{кр}}$) для суглинка:

$$H_{\text{кр}} \leq 2f; H_{\text{кр}} \leq 1.25d$$

Исходя из данной зависимости, можно определить глубину, на которой располагался свод подземной полости.

Следовательно, зная лишь величину диаметра провальных молодых воронок в местах сравнительно мощного развития суглинков, методом расчета можно установить абсолютную отметку свода ранее существовавшей подземной полости. Сопоставляя имеющиеся данные с геологической картой и геологическими разрезами, нетрудно выяснить, в каких горных породах располагалась подзем-

ная полость, установить ее происхождение и, следовательно, определить генезис образовавшейся над ней формы рельефа, а в конечном итоге - происхождение приуроченного к ней ПТК.

Системный метод изучения карстовых ландшафтов. Потребность в применении системного метода к изучению карстовых ландшафтов predetermined главным образом запросами практики и, прежде всего, необходимостью оптимизации данной категории ПТК. Для этой цели часто требуется информация о динамических взаимосвязях карстовых ландшафтов с ландшафтами смежных территорий, а также о характере энерго- и массообмена свойственного непосредственно ландшафтам, имеющим карбонатную основу.

Системный анализ строится на установлении структуры, выявлении связей, определении границ и состояния карстовых ландшафтных систем. В данном случае под карстовой ландшафтной системой понимается сочетание ландшафтных комплексов различного таксономического ранга, тесно взаимосвязанных между собой направленными потоками вещества и энергии, predetermined литологическими свойствами карстующихся пород.

При проведении исследований необходимо учитывать, что в генетическом отношении карстовые системы - неоднородные образования. Качественные различия элементов этих систем по генезису и характеру массо- и энергообмена позволяют подразделить их на две категории ландшафтных подсистем: собственно-карстовые и подчиненно-карстовые.

К собственно-карстовым ландшафтным подсистемам принадлежат ландшафтные комплексы, сформировавшиеся в условиях карбонатного субстрата. К подчиненно-карстовым ландшафтным подсистемам относятся ландшафтные комплексы, лишенные карбонатной литогенной основы, но испытывающие на себе возможное воздействие смежных карстовых ландшафтов. Например, влияние карстовых форм рельефа на водный режим смежных с ним территорий, лишенных карбонатной литогенной основы.

Основными элементами карстовых ландшафтных систем являются фации, урочища, простые и сложные парагенетические комплексы урочищ. В этой связи возникает необходимость в учете размерности карстовых ландшафтных систем. Учет размерности гео-

систем позволяет рационально применять при их изучении как количественный анализ, так и построение моделей (В.Б. Сочава, 1974).

Анализ карстовых ландшафтных систем требует учета отношений или связей как между элементами внутри самой системы, так и с ее внешней средой. В первую очередь в поле зрения должны находиться качественные прямые внутрисистемные связи. Эти связи в пределах карстовой ландшафтной системы осуществляются при помощи подвижных компонентов: поверхностных и подземных вод, твердого стока, снежного покрова, миграций химических элементов и др. Многие потоки вещества четко фиксируются и достаточно легко устанавливаются при помощи инструментальных изысканий и балансовых расчетов.

При исследовании карстовых ландшафтных систем особое значение имеет установление их обратных связей - своеобразного свойства системы реагировать на провоцируемое извне изменения одной из переменных. Изменение внутрисистемных связей и свойств собственно-карстовых подсистем в виде обратных связей (реакция системы) передается на смежные ландшафтные комплексы, что необходимо учитывать в практической деятельности. Другим не менее важным следствием изучения взаимосвязей является установление границ карстовых ландшафтных систем.

Камеральный этап исследований карстовых ландшафтов является завершающим периодом в изучении карстовых комплексов. В это время обобщается материал, полученный в результате исследований, проводившихся в предварительный и полевой периоды. Анализируются все количественные и качественные характеристики изучаемых карстовых образований. Уточняются карты распространения и плотности карстовых ПТК, определяются площади водосборов и динамические взаимосвязи карстовых форм рельефа, намечаются пути оптимизации карстовых ландшафтов.

Рекомендуемая литература

- Беручашвили Н.М.* Методы комплексных физико-географических исследований / Н.Л. Беручашвили, В.К. Жучкова. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1997. – 320 с.
- Гвоздецкий Н.А.* Проблемы изучения карста и практика / Н.А. Гвоздецкий. – М.: Мысль, 1972. – 392 с.

- Михно В.Б.* Карстово-меловые геосистемы Русской равнины / В.Б. Михно. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1990. - 200 с.
- Михно В.Б.* Меловые ландшафты Восточно-Европейской равнины / В.Б. Михно. – Воронеж: Петровский сквер, 1993. – 232 с.
- Михно В.Б.* Районирование карста Центрального Черноземья / В.Б. Михно // Вестник ВГУ, Сер. География и геоэкология, 2005, №1. – С.16-33.
- Чикишев А.Г.* Методы изучения карста / А.Г. Чикишев. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1973. – 91 с.
- Эколого-географический атлас-книга Воронежской области / Под ред. проф. В.И. Федотова. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2013. – 514 с.

2.3.2 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПОЛЗНЕВЫХ ЛАНДШАФТОВ

Понятие об оползневых ландшафтах. Оползневые ландшафты представляют собой одну из разновидностей склоновых ландшафтов, подверженных оползневым процессам, т.е. скользящим перемещениям масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести. Оползневые процессы и обусловленные ими ландшафты представляют одну из стадий развития склоновых геосистем и знаменуют собой переход склона из неустойчивого состояния, вызванного влиянием изменившихся условий внешней среды, в относительно устойчивое.

Для ландшафтно-оползневых систем характерно наличие доминирующего одностороннего направленного системообразующего потока вещества и энергии; гравигенный вид энергии – как движущая сила развития; динамизм и необратимость развития; способность системы к саморегуляции.

Формирование оползневых ландшафтов тесно связано с проявлением как благоприятных естественных факторов (приуроченность к локальным неотектоническим структурам, чередование в геологическом строении склонов песчано-глинистых горизонтов, избыточное увлажнение пород поверхностными и подземными водами и т.д.), так и с активной антропогенной деятельностью (подрезка и пригрузка склонов, уничтожение лесных массивов, вибрационное воздействие при взрывах в карьерах по добыче полезных ископаемых и др.).

Ландшафтно-оползневые системы широко распространены на территории Центрального Черноземья, особенно в пределах Среднерусской и Калачской возвышенностей, где они приурочены к коренным склонам долин рек, уступам пойм и террас, склонам овражно-балочных систем, побережьям водохранилищ, откосам карьерно-отвалных комплексов (рис. 24). Не случаен в этой связи интерес к изучению оползневых ландшафтов со стороны многих исследователей, в числе которых можно назвать А.И. Спиридонова, А.А. Дубянского, К.С. Оводова, А.Р. Мешкова, Ф.Н. Милькова, В.В. Козина, В.Б. Михно и других.

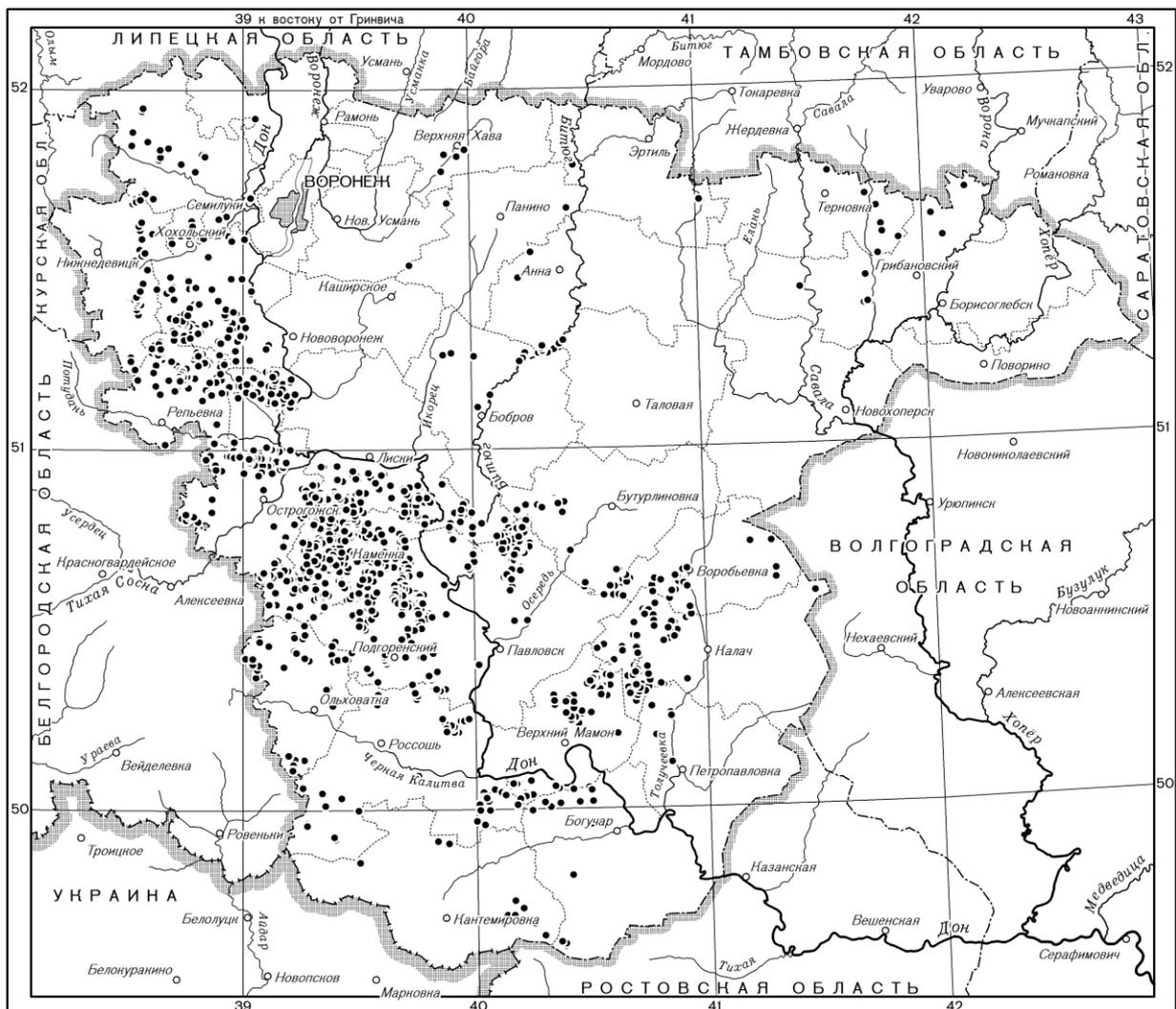


Рис. 24. Распространение оползневых ландшафтов площадью более 1 га на территории Воронежской области

Сами по себе оползневые ландшафты сточки зрения их хозяйственной ценности относятся к категории акультурных с низким бонитетом. Кроме того, они наносят значительный ущерб сельскому хозяйству, затрудняя использование земельных ресурсов; дорожному и гидротехническому строительству, населенным пунктам и промышленным предприятиям. В целях профилактики и борьбы с оползневыми процессами, рациональной организации оползнеопасных территорий, необходима детальная информация о специфике их распознавания и распространения, структуре, динамике и функционировании. Такая информация может быть получена при использовании различных методов исследования.

Метод дистанционного зондирования оползневых ландшафтов. Метод дистанционного зондирования оползневых ландшафтов включает в себя, прежде всего, анализ материалов аэрофотосъемки (АФС), в том числе полученных в результате разновременных съемок. Их дешифрирование производится для установления:

- наличия и характера распространения оползневых ландшафтов;
- границ, форм и масштабности, типов их проявления;
- факторов воздействия на склоновые геосистемы, в том числе интенсивности и характера антропогенной нагрузки;
- динамики и направленности оползневых процессов.

В понятие «дешифрирование аэрофотоснимка» входит распознавание изображенных на нем объектов, раскрытие сущности содержания контуров и отдельных предметов, а также определение их характеристик.

Комплекс дешифровочных признаков при работе с АФС включает:

- *прямые признаки*, которые могут быть получены непосредственно со снимка в виде размера, формы, тона, тени, цвета и фактуры объекта, т.е. те, что можно увидеть и измерить;

- *косвенные признаки*, т.е. признаки взаимосвязей, которые характеризуют объект не прямо, а косвенно - через некое промежуточное звено, в качестве которого могут выступать специфические формы рельефа, определенная растительная ассоциация и т.д. Так, например, линейное распределение влаголюбивой (темной на

снимке) растительности служит косвенным признаком тектонической нарушенности и сопутствующих ей участков разгрузки подземных вод.

На АФС в пределах оползневых склонов с помощью прямых и косвенных признаков также можно различать стадии оползневого процесса (Отраслевой дорожный методический документ. ОДМ 218.2.033-2013). Для *блоковых оползней* основными дешифровочными признаками *стадии подготовки* являются трещины отрыва и оползневые ступени. Трещины на снимках имеют вид изолированных друг от друга дугообразных кривых или коленчато изломанных размывтых линий с несколько более темным фототонном. Их формирование происходит обычно на плоской поверхности, поэтому данные элементы подготовки имеют больше косвенный, геоботанический характер. Они возникают в форме полос более мезофильных растительных сообществ на фоне сухоустойчивой растительности, что связано с формированием почти не выраженных в рельефе ложбин, вызывающих локальное застаивание воды. Оползневые ступени непосредственно различаются между такими трещинами при стереоскопическом изучении снимков.

Стадией возникновения процесса является хорошо заметная трещина - ров с крутыми бортами и отчетливо выраженной бровкой, лишенными растительности. Однако размеры рва невелики, и он фиксируется на снимках масштаба 1:10000 и крупнее в виде ряда черточек, субпараллельных ближайшему макросклону.

Нарастающее развитие процесса соответствует выраженному рву с корытообразным профилем и асимметричными по высоте бортами. По его склонам могут быть рассеяны группы кустарников в связи с более благоприятными условиями увлажнения.

Стадия кульминации выражена обычно отчетливо: основным её признаком служит оползень-блок, не измененный процессами денудации и зарастания. В нем можно выделить основные элементы: надоползневой откос, стенки срыва, ступени. На снимках форма оползня циркуобразная или фронтальная, обычно изогнутая, рисунок дугообразно-полосчатый, с участками светлого и темного фототона, что зависит от распределения растительности и участков разгрузки грунтовых вод. Граница с откосом обычно четкая, по

бортам – прерывистая. Стереоскопическая различимость отдельных частей оползня хорошая. Форма тел имеет индикационно-дешифровочное значение. Типично циркообразная форма характерна для оползней в глинистых и песчано-глинистых грунтах, удлиненно-фронтальная характерна для скальных и полускальных грунтов.

В целом свежие оползни резко контрастируют по характеру изображения с окружающим фоном. Они имеют пятнистую и полосчатую структуру изображения разнообразной формы неоднородного, преимущественно светлого и светло-серого тона, обусловленную бугристым или ступенчатым строением тел, наличием бугров выпирания и наплывов, неравномерным увлажнением поверхности и комплексностью почвенно-растительного покрова.

Старые оползни более сглаженные, без обрывов в верхней части, зачастую с густой эрозионной сетью радиальной ориентировки, приуроченной к стенкам срыва и оползневым телам. Заросшие лесом оползни распознаются по светлой полоске стенки срыва и наклонным деревьям «пьяного леса».

Стадии подготовки оползней-потоков, оплывин и сплывов, формирующихся в песчано-глинистых и лессовых отложениях в результате увлажнения поверхностными или подземными водами, можно наблюдать на снимках лишь для сравнительно крупных оползней. Они бывают представлены участками влаголюбивой растительности на склонах, которые отчетливо наблюдаются в позднелетний и осенний периоды по контрастности зелени на фоне выгоревшей растительности. На черно-белых снимках обнаруживаются в виде аномальных более темных пятен.

Иногда по снимкам можно установить и стадию возникновения оползней-потоков. Морфологически она выражается в виде пятен с шагреневым рисунком, образованным формированием на склонах небольших натечных бугров и трещин с сохранением естественного почвенно-растительного покрова.

Стадии нарастающего развития и кульминации быстротечны, трудно делимы между собой, но имеют характерные черты в виде свежих оползневых форм без следов размыва и зарастания. На снимках такие формы выражаются вытянутыми пятнами

светлого тона, контрастирующими с фоном межоползневых пространств. Оползни потоки имеют глетчеровидную, ложкообразную или грушевидную форму, длина их намного превосходит ширину. На снимках глетчеровидные оползни дешифрируются по форме узких рукавообразных впадин и характерному натечному рисунку неоднородного тона с дугообразными складками поперек склона. По краям оползней обычно заметны борозды течения. Ложковидные оползни-потоки имеют широкую и округлую вершину в головной части и узкий рукавообразный канал сброса оползневых масс в нижней части цирка. На снимках выделяются по вытянутым полосам светлого тона натечной структуры. При слиянии нескольких оползней с общим каналом сброса на снимках появляется ветвистый рисунок неоднородного тона. Оплывины имеют меньшие размеры, каплевидную или грушевидную форму в плане с характерным и преимущественно линейным типом роста.

Камеральное дешифрирование АФС заключается в определении объектов по их дешифровочным признакам на основе анализа аэрофотоснимков с использованием различных приборов, справочно-картографических материалов и установленных по данному району географических взаимозависимостей объектов («ландшафтный метод»). Несмотря на то, что камеральное дешифрирование АФС значительно экономичнее полевого, но его полностью не заменяет, так как некоторые данные могут быть получены только в натуральных условиях.

Метод полевой диагностики оползневых ландшафтов. Полевая диагностика предполагает, прежде всего, выявление и изучение признаков, характеризующих современное и ожидаемое состояние окружающей среды. В этой связи, полевые исследования оползневых ландшафтов призваны разрешить следующие задачи:

- идентификация структуры оползневых ландшафтов на качественном уровне, т. е. получение общей картины отношений между оползневым склоном и внешними воздействиями на него, установление характера связей между отдельными компонентами оползневого комплекса;
- получение первичных количественных оценок структуры, динамики и функционирования оползневых ландшафтов;

► комплексное описание компонентов и подсистем оползневого ландшафта, которое могло бы служить основой для дальнейшего более глубокого анализа закономерностей функционирования и динамики данной системы, её типологии.

При наземных визуальных наблюдениях главная работа проводится в точках наблюдения, которые выбираются так, чтобы они характеризовали наиболее значимые элементы оползневого комплекса. В них проводится детальная морфографическая и морфометрическая характеристика изучаемых компонентов и комплексов.

При этом очень важно, чтобы полевая диагностика оползневых ландшафтов проводилась по единому плану, что позволяет сопоставлять результаты наблюдений, полученные в различных местах или в пределах одного и того же участка склона, но в разные временные отрезки. К сожалению общепринятой методики проведения полевой диагностики оползневых склонов. Поэтому на основе уже имеющегося опыта по составлению характеристик оползней (Николаев Н.И., 1950) предлагается следующий план диагностики оползневых ландшафтов.

Местоположение оползня или оползневого участка

1. Административное положение.
2. Координаты оползня.
3. Привязка к бассейну реки, озера, водохранилища.
4. Год и сезон наблюдения.

Общая характеристика оползневого склона (откоса)

1. Генетический тип склона (первично-тектонический, вторично-тектонический, террасированный, делювиальный, овражный).
2. Высота, длина, крутизна склона.
3. Экспозиция склона.
4. Форма склона в плане и профиле.
5. Геоморфологическая характеристика за бровкой оползневого склона – плато, терраса, более пологий склон, расстояние водораздела от бровки склона.
6. Возраст, состав и мощность коренных пород, слагающих склон, и чехла покровных отложений.
7. Направление и угол падения слоев по отношению к склону.
8. Положение деформирующегося горизонта относительно подошвы склона.

9. Глубина захвата пород смещением.
10. Степень обводненности пород склона.
11. Наличие и характер растительности.
12. Наличие и характер почвенного покрова.
13. Наличие и интенсивность подмыва оползневого склона.
14. Наличие искусственных факторов, уменьшающих устойчивость оползневых склонов.
15. Наличие и положение на склоне оползней различного возраста и степени активности.

Морфометрия и морфография оползневого ландшафта

1. Базис оползания, подошва оползня.
2. Размеры оползня: а) высота стенки срыва, м; б) длина, м; в) ширина, м; г) площадь, в том числе его активной части, м²; д) объем, м³.
3. Общая характеристика рельефа оползня и подробная характеристика каждого выделенного морфологического элемента, его формы, размеров, среднего уклона и характера поверхности (наличие бессточных впадин, запрокинутых площадок, валов, бугров, гряд, трещин разрыва, суффозионных воронок), отдельных элементов микрорельефа, следов свежих смещений.
4. Рельеф и характер поверхности ниже языка оползня: пляж или бичевник – его ширина, профиль, крутизна (средняя и на отдельных участках профиля), слагающий материал, урез воды в водоеме; терраса – ее наименование, возраст, высота (относительная и абсолютная), ширина, характер поверхности и характер сопряжения с оползнем; наличие водотока и свежего размыва (тела и языка оползня), профиль оврага, наличие искусственной подрезки основания склона и ее характеристики; следы суффозии; наличие выпирания впереди оползня – расстояние вала (или валов) выпирания от языка оползня, форма вала в плане и его профиль, размеры, уклон внешнего и внутреннего склона, характер поверхности и строение.
5. Естественные и искусственные обнажения пород в пределах стенки срыва и оползневого тела.
6. Характер границ оползня (стенка срыва, борта, язык), характер и состояние обрывов (свежие, выветрелые, задернованные), их профиль, высота, крутизна и характер бровок, амплитуда смещения, характер и ширина трещин, наличие просевших участков,

следов надвигания и смятия, валов и бугров выпирания, следов подмыва или свежей подрезки языка.

7. Гидрографическая сеть на оползне, водопроявления и источники питания оползня водой: канавы, овраги с постоянным или временным водотоком – их профиль, геологическое строение стенок, расположение, водосборная площадь (положение водоразделов 2-го порядка); колодцы, источники, условия выхода воды, дебит; бессточные площади, заболоченности, временные озерца, мочажины, их расположение, форма и размеры; расположение и состояние водопроводной и канализационной сети.

8. Растительный покров на оползне (по выделенным геоморфологическим элементам) и вокруг него: вид растительности, ее густота и расположение, наличие болотной растительности, сохранение или нарушение правильности рядов деревьев (аллеи, сады, плантации), наклон, искривление или разрыв стволов деревьев, их возраст, сведения о времени посадки и т.п.

9. Здания и инженерные сооружения на оползне и вокруг него (в том числе дороги, насыпи, водоемы, водопроводная и канализационная сеть, наличие утечек воды, противооползневые и берегоукрепительные сооружения); краткие сведения о материале, конструкции и основных размерах, времени их сооружения, последнего ремонта, состояние, наличие и характер деформаций.

10. Тип оползня по механизму, времени проявления и состоянию, размеру захвата и др.

11. Последующее разрастание оползня по площади, повторные подвижки возникновение оползней второго порядка.

12. Активность оползня в настоящее время и режим деформаций.

13. Причиненный ущерб, деформации и разрушение сооружений.

Метод ландшафтной индикации генетических типов оползней. Одной из главных задач полевых ландшафтных исследований является выяснение генезиса ПТК (ПАК). Метод ландшафтной индикации генетических типов оползней основывается на анализе базы данных, полученных при проведении кадастра оползневых ландшафтов какой-либо территории, их дистанционного зондирования, с использованием классификационного метода (табл. 8).

Генетическая классификация оползневых ландшафтов

<i>Таксономические единицы</i>	<i>Критерий выделения</i>	<i>Содержание</i>
<i>Тип</i>	<i>Ведущий фактор образования</i>	<i>Сейсмогенные, гидрогенные, климатогенные, гидрогеологенные, полигенные</i>
<i>Род</i>	<i>Литологические свойства пород</i>	<i>В тисчем мелу и мергелях; девонских известняках с прослоями глин; палеогеновых глинах; четвертичных суглинках и т.д.</i>
<i>Вид</i>	<i>Морфологические черты</i>	<i>Цирковидные, фронтальные, глетчеровидные и т.д.</i>

Выделение генетических типов оползней, каждый из которых отличается спецификой способа образования, структуры, функционирования и динамики, позволяет использовать дифференцированный подход для установления рисков проявления оползневых процессов и управления ими, противооползневой организации территории, имеет большое практическое значение. Ниже приводятся основные индикационные признаки оползневых комплексов, имеющих распространение на территории Центрального Черноземья.

Оползневые ландшафты гидрогеологенного типа. К гидрогеологенному типу относятся оползни, которые сформировались под преобладающим воздействием увеличения гидростатического и гидродинамического давления в результате изменения уровня грунтовых вод, связанного с режимом выпадения дождевых осадков, снеготаянием, а также подпорными явлениями в зоне водохранилищ, пополнением грунтовых вод хозяйственными и бытовыми водами и т.п.

Как показывают непосредственные наблюдения, оползни этого типа преобладают на территории Центрального Черноземья. Кроме того, зачастую они достигают весьма значительных для равнинных территорий размеров – до 1 км в диаметре.

Оползневые ландшафты гидрогеологенного типа обладают ярко выраженными диагностическими признаками, что позволяет обычно без особых трудностей распознать их в натуральных условиях. Как правило, они принадлежат к оползням 1-го порядка (с захватом

коренных пород). В результате наличия выходов грунтовых вод при достаточно однородном литологическом составе пород, слагающих склон, оползни приобретают классическую цирковидную форму в плане. Особенно четко такая форма выражена у оползней мелового юга Среднерусской возвышенности и Калачской возвышенности. На ее известняковом севере, в связи с большей обводненностью, нередко наблюдаются пластовые выходы грунтовых вод. Это приводит к слиянию отдельных цирковидных оползней и формированию оползней фронтального типа.

Сложный микрорельеф оползней гидрогеологического типа, представленный сочетанием отдельных оползневых блоков, ложбин запорокидывания, бугров выпирания, оползневых языков приводит к дифференциации условий увлажнения и как результат к мозаичности почвенно-растительного покрова. В ландшафтной структуре оползней значительная роль принадлежит гидроморфным комплексам. Постоянное увлажнение подземными и атмосферными водами приводит зачастую к заболачиванию и развитию влаголюбивой растительности. Особенно наглядно этот процесс наблюдается на севере Центрального Черноземья, где увлажнение оползней может протекать настолько интенсивно, что они практически целиком превращаются в «висячие» болота.

Гидрогеологические оползни – явление многоциклическое. Причина этого заключается в том, что действие гидрогеологического фактора отличается значительным постоянством. Поэтому оползни этого типа проходят длительный эволюционный путь развития. Образуя их можно назвать «вечными» оползнями.

В развитии оползневых комплексов гидрогеологического типа четко проявляется ритмичность оползневого процесса. Их активизация наблюдается, как правило, в весенний период во время снеготаяния, а также в осенний период, что связано изменением уровня грунтовых вод после затяжных дождей. Кроме того, данный тип оползней наиболее четко подвержен 11-летней ритмичности, когда наблюдается массовая активизация оползневых процессов на территории Центрального Черноземья.

Оползневые ландшафты климатогенного типа. Этот тип оползневых ландшафтов в пределах Центрального Черноземья образуются в покровных отложениях, находящихся в сфере сезонных

колебаний метеорологических условий, а также в результате их переувлажнения хозяйственными и бытовыми водами.

Формирование оползневых ландшафтов данного генетического типа зависит от наличия глинистых пород, делювия, приуроченности к эрозионным ложбинам на склонах, экспозиции склонов и режима изменяющихся метеорологических показателей. Наиболее распространенные формы – *оползни-потоки* и *оплывины*.

Свое название оползни-потоки получили в связи с особенностями движения – пластического течения, вследствие которого они приобретают линейно вытянутую вдоль склона форму в виде «глетчерного» потока.

Оплывина – это смещение (оплывание) маломощных слоев почвы и (или) делювиальных отложений при переувлажнении их водой в дождливые периоды, а также при снеготаянии. Морфология оплывин может быть самой разнообразной: каплевидной, эллипсовидной и др.

Таким образом, для климатогенных оползней характерны: маломощность, незначительные размеры, повсеместность распространения, простота морфологической структуры (оползни, как правило, представляют собой простое урочище), практическое отсутствие стенки срыва, короткий (1-3 года) цикл развития.

Оползневые ландшафты гидрогенного типа. Оползни этого типа формируются под преобладающим влиянием глубинной эрозии, подмыва склонов постоянными или временными водотоками, а также подрезки склонов при прокладке шоссейных и железных дорог, абразионной деятельности водохранилищ и т.п.

Обособленное воздействие глубинной эрозии встречается достаточно редко. Гораздо чаще оно проявляется совместно с боковой эрозией, достигая наибольшей силы в период половодья. Под их влиянием, а зачастую и при благоприятных гидрогеологических условиях, устойчивость склонов нарушается, что приводит к образованию оползней.

Наглядно это прослеживается в приуроченности очагов активных оползней к вогнутым, подмываемым берегам рек. На многих участках, где современное русло непосредственно подмывает коренной берег, оползни захватывают весь склон и даже дно реки. От-

четливо прослеживается зависимость оползневых процессов от стадии развития подмываемых участков склонов долин рек. Большинство речных подмывов на территории Центрального Черноземья давние. Для них характерно затухание оползневых процессов.

Наиболее интенсивно описываемый тип оползней развит на склонах относительно молодых долин рек. В качестве примера можно привести участок долины Дона, расположенный между Среднерусской и Калачской возвышенностями, который сформировался в четвертичный период. Именно к нему приурочены наиболее крупные современные оползни в районе сел Белогорье, Колыбелка, Сторожевое, Урыв, Щучье и др. Классический пример современного подмыва, в формировании ландшафтной структуры которого решающее значение принадлежит оползневым процессам, отмечается в долине Хопра, в окрестностях г. Новохоперска.

Случаи активизации оползней боковой эрозией имеют место при прорыве плотин прудов тальми водами в местах неудачно построенного водосброса в непосредственной близости от одного из бортов прудов. При этом водный поток, отбрасываемый плотиной, начинает энергично подмывать устойчивый ранее берег и уже в первый год может вызвать оползень, продолжающий расти еще в течение нескольких лет.

Резкая вспышка оползневой активности отмечена после создания Воронежского водохранилища в его правобережной части. Образованию оползней в результате абразии и переформирования берегов здесь не помешала даже армирующая роль корневой системы Воронежской нагорной дубравы.

Морфологическая структура гидрогенных оползней складывается в условиях тесного взаимодействия склоновой и флювиальной геосистем и характеризуются следующими типизированными чертами: фронтальной формой, связанной, в частности, с горизонтальным перемещением базиса эрозии; значительной по крутизне и высоте стенкой срыва; ступенчатым характером тела оползня, с большим по мощности захватом пород. Оползни приурочены к нижней части склонов и относятся к категории подошвенных.

Оползни гидрогенного типа отличаются высоким динамизмом, причиной которого служит деятельность водного потока, размывающего и уносящего оползневые массы. Порой оползневые

процессы протекают настолько интенсивно, что это приводит к образованию оползней-обвалов (Белогорский оползень на Дону).

Оползневые ландшафты сейсмогенного типа. Генезис оползней этого типа связан с преимущественным воздействием на потенциально оползневые склоны природных сейсмических явлений и их антропогенных аналогов – взрывных работ, вибрационного воздействия на грунты при движении тяжелогрузного транспорта и работе механизмов.

На территории Центрального Черноземья оползни сейсмогенного типа явление не столь частое, но отличающееся достаточно значительными для равнинных территорий масштабами. Отмечается их закономерная приуроченность к долинам рек (Дона, Хопра, Северского Донца и др.), заложившихся в зонах тектонических нарушений; откосам карьеров (КМА, Шкурлатовского, Латненского и др.); склонам, находящимся в зоне влияния транспортных магистралей (Воронеж – Белгород, Воронеж – Ростов и др.).

Морфологическая структура оползневых ландшафтов сейсмогенного типа не отличается особой сложностью, но имеет свои отличительные признаки. В первую очередь это касается оползневого тела, которое, как правило, имеет вид оползневого «хаоса». Другой важный элемент структуры оползней – стенка срыва – характеризуется обрывистостью, прямолинейностью, фронтальностью.

Сейсмогенные оползни имеют укороченный цикл развития: в нем практически отсутствуют или сведены до минимума стадия подготовки оползня к смещению и стадия вторичных смещений. Их динамика и функционирование в значительной степени определяются катастрофическим характером протекающего оползневого процесса. Смещение масс почворунта на склонах носит однофазовый характер. Еще одной особенностью оползней сейсмогенного типа является их слабое подчинение закону ритмичности. Поэтому с полным основанием они могут быть отнесены к категории аритмичных. Склоны после образования катастрофическим путем оползней сейсмогенного типа, как правило, стабилизируются, приобретая достаточно значительный запас устойчивости.

Наиболее ярким примером сейсмогенных оползней могут служить оползни правобережья Дона у с. Сторожевое – так называе-

мый «Сторожевской завал». Крупноблоковые, с характерной прямолинейностью стенки срыва, значительной (7-10 м) амплитудой смещения оползни образовались 100-150 лет назад. Они приурочены к неоструктурной линии, идущей вдоль северного продолжения Лосево-Мамонского глубинного разлома и рассматривается некоторыми авторами как форма, свидетельствующая в пользу сейсмо-тектонической активности данной зоны в современную эпоху.

Полигенный тип оползневых ландшафтов. К этому типу относятся ландшафтно-оползневые системы смешанного генезиса. Их отличает: многофакторность, гетерогенность, разновозрастность отдельных частей, значительная сложность структуры, функционирования и динамики в целом.

Рекомендуемая литература

- Бевз В.Н.* Динамическая геоморфология: оползневые процессы и их региональные особенности. Учебно-методическое пособие для вузов / В.Н. Бевз, А.С. Горбунов. – Воронеж: Издательский дом Воронеж. гос. ун-та, 2015. – 40 с.
- Бевз В.Н.* О генетических типах ландшафтно-оползневых комплексов / Общие и региональные проблемы ландшафтной географии СССР // В.Н. Бевз. – Воронеж, 1987. – С.92-97.
- Бевз В.Н.* Оползневая генерация склоновых ландшафтов / Бевз В.Н. // Вестник ВГУ. География. Геоэкология. – №4. – 2000. – С.34-37.
- Емельянова Е.П.* Основные закономерности оползневых процессов / Е.П. Емельянова. – М.: Недра, 1972. – 310 с.
- Кюнтцель В.В.* Закономерности оползневого процесса на европейской территории СССР / В.В. Кюнтцель. – М.: Недра, 1980. – 213 с.
- Отраслевой дорожный методический документ. ОДМ 218.2.033-2013. «Методические рекомендации по выполнению инженерно-геологических изысканий на оползнеопасных склонах и откосах автомобильных дорог». – М.: РОСАВТОДОР, 2013. – 105 с.
- Петров Н. Ф.* Оползневые системы. Простые оползни: Аспекты классификации / Н.Ф. Петров. – Кишинев: Штиинца, 1987. – 161 с.
- Петров Н. Ф.* Оползневые системы. Сложные оползни: Аспекты классификации. / Н.Ф. Петров. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 226 с.

2.3.3 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭРОЗИОННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Понятие об эрозионных ландшафтах. К эрозионным ландшафтам относятся природные комплексы, происхождение, структура и динамика которых predeterminedены деятельностью текучих вод. К ним принадлежат речные долины, суходолы, балки, овраги и другие образования. Многие из них представляют собой сложные парагенетические ландшафтные комплексы, структурные элементы которых тесно взаимосвязаны общностью своего эрозионного происхождения.

Эрозионные ландшафты принадлежат к числу наиболее распространенных природно-территориальных комплексов Центрального Черноземья, изучение которых целесообразно проводить с системных позиций. В этом случае эрозионный ландшафтный комплекс следует рассматривать как своеобразную систему, представляющую собой сочетание ландшафтных комплексов разного таксономического ранга генетически и динамически взаимосвязанных между собой концентрирующим потоком вещества, энергии и информации, predeterminedенных эрозией. Обычно выделяют две основных категории эрозионных систем – овражно-балочные и долинные, взаимодействующие между собой по иерархическому признаку.

В качестве примера рассмотрим наиболее характерные черты одной из систем – овражно-балочной:

1. Возникновение данной категории эрозионных ландшафтов сопровождается увеличением вертикальных границ комплекса, усилением контрастности сред, что способствует активизации потоков вещества и энергии, которые постепенно формируют системообразующий поток, отличающийся постоянством, повторяемостью, устойчивостью и длительностью существования и придающий совокупности отдельных частей черты организованной целостности и актуальности. В этой связи отметим, что эрозионные ландшафты рассматриваются как парагенетические системы, в состав которых входят комплексы, относящиеся к разным типам местности, например – верховые овраги и ложбины стока – к плакорному, лощины, балки и склоновые овраги – к склоновому или

надпойменно – террасовому, конусы выноса – к пойменному. Эрозионная парагенетическая система в пространственном положении состоит из двух структурных частей: собственно-эрозионных образований и площади их водосбора;

2. Эрозионные ландшафты отличаются высоким динамизмом своего развития, имеющим зависимость от их возраста. Чем моложе эрозионный ландшафт, тем интенсивнее протекает его развитие. Известно, что овраги на первых стадиях своего развития очень динамичны - скорость роста вершин может достигать нескольких метров в год, чуть медленнее отступают склоны. Направление динамики и ее скорость определяются, прежде всего, характером поверхностного стока, литологическим составом горных пород и базисом эрозии, а также многими другими естественными и антропогенными факторами;

3. Структура эрозионных ландшафтов имеет тесную связь с пространственно-временным фактором. Наличие составных частей овражно-балочной системы (ложбина, овраг, лощина, балка, конус выноса) и характер их проявления зависят от возраста системы;

4. Эрозионный ландшафт как система подвижного равновесия в значительной степени подвержен воздействию антропогенного фактора. При нарушении динамического равновесия, например в результате уничтожения естественного растительного покрова, на склоне резко возрастает величина смыва почв, дефляции, что приводит к активизации эрозионных и других склоновых процессов;

5. Овражно-балочные системы приурочены, как правило, к склоновому типу местности, но их отдельные комплексы выходят за его рамки, что свидетельствует о своеобразии этой категории природных комплексов.

План полевого изучения эрозионных ландшафтов. Перед началом полевых исследований эрозионных ландшафтов необходимо внимательно изучить крупномасштабную топографическую карту территории их распространения. Для этой цели наиболее приемлемы карты масштаба 1:10000 или 1:25000 (или карты землепользования с нанесенными на них горизонталями). Целесообразно использовать также материалы дистанционного зондирования Земли (космические снимки), открытые для использования в сети

Интернет. В процессе анализа карты и снимков необходимо наметить границы эрозионных ландшафтов. При этом следует иметь в виду, что граница собственно эрозионных комплексов соответствует линии бровки эрозионной сети. Участки водосбора от бровки до 3° соответствуют в нашем представлении подчиненно-эрозионной системе, а вышележащая территория – от 3° до границы водосбора (линии водораздела) – сопряженно-эрозионной. После выделения их границ необходимо с помощью палетки, планиметра или ресурсов геоинформационных систем подсчитать их площади.

Затем для изучаемой территории рассчитывается *коэффициент эрозионного расчленения* по формуле:

$$K = \frac{L}{S},$$

где K – коэффициент эрозионного расчленения (км/км²), L – длина эрозионной сети, S – площадь участка. Большую репрезентативность дает подсчет не только общего коэффициента, но и отдельно овражного, ложбинно-балочного и ложбинного расчленения.

Целесообразно также определить *коэффициент вертикального расчленения* и построить *картограмму энергии рельефа* изучаемой территории, разбив ее на километровые квадраты.

На предварительной картосхеме необходимо наметить границы типов местности на основе их индикационно-морфологических признаков.

В полевых условиях основными методами изучения эрозионных ландшафтов являются *ландшафтное картографирование* (рис. 25) и *профилирование* (рис. 26). Кроме сплошного ландшафтно-типологического картографирования для исследования эрозионных комплексов особое значение имеет *метод трансектов*. Под этим подразумевается заложение узкой полосы шириной несколько десятков метров перпендикулярно линии тальвега эрозионной системы. Эта полоса включает разнообразные по структуре типы местности с входящими в них типами урочищ и фаций. На сравнительно небольшом ограниченном участке может наблюдаться сочетание и взаимодействие до 4-5 типов местности. Здесь основная задача исследователя – выявить их границы и раскрыть внутреннее содержание. Принципы работы здесь такие же, как и при сплошном картографировании.

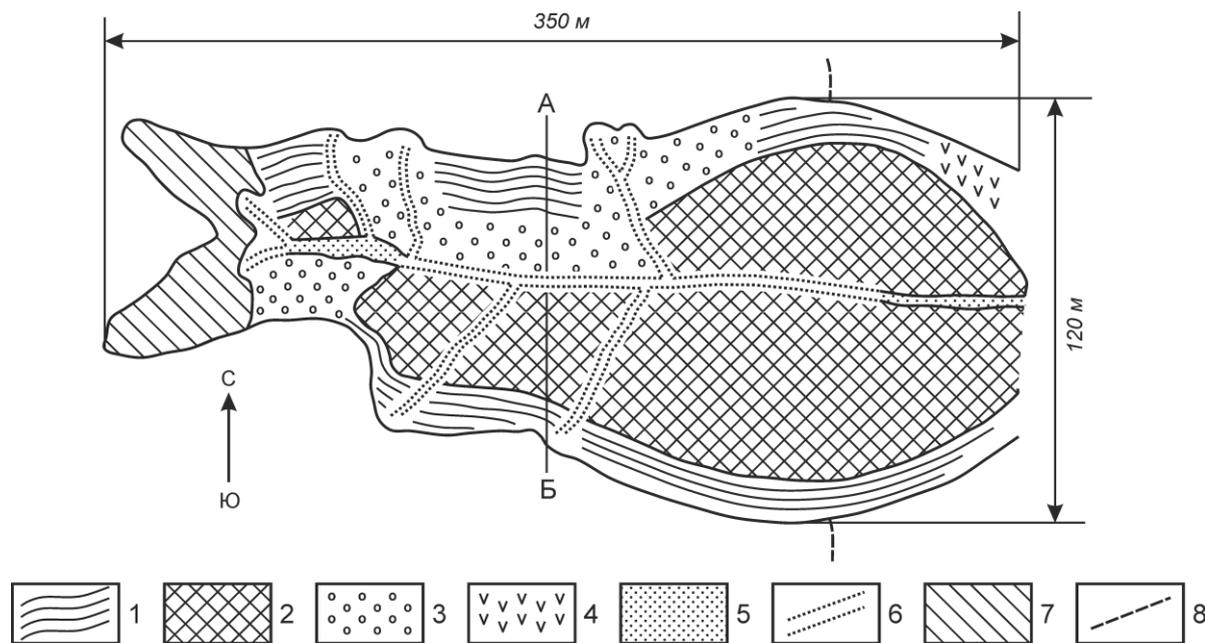


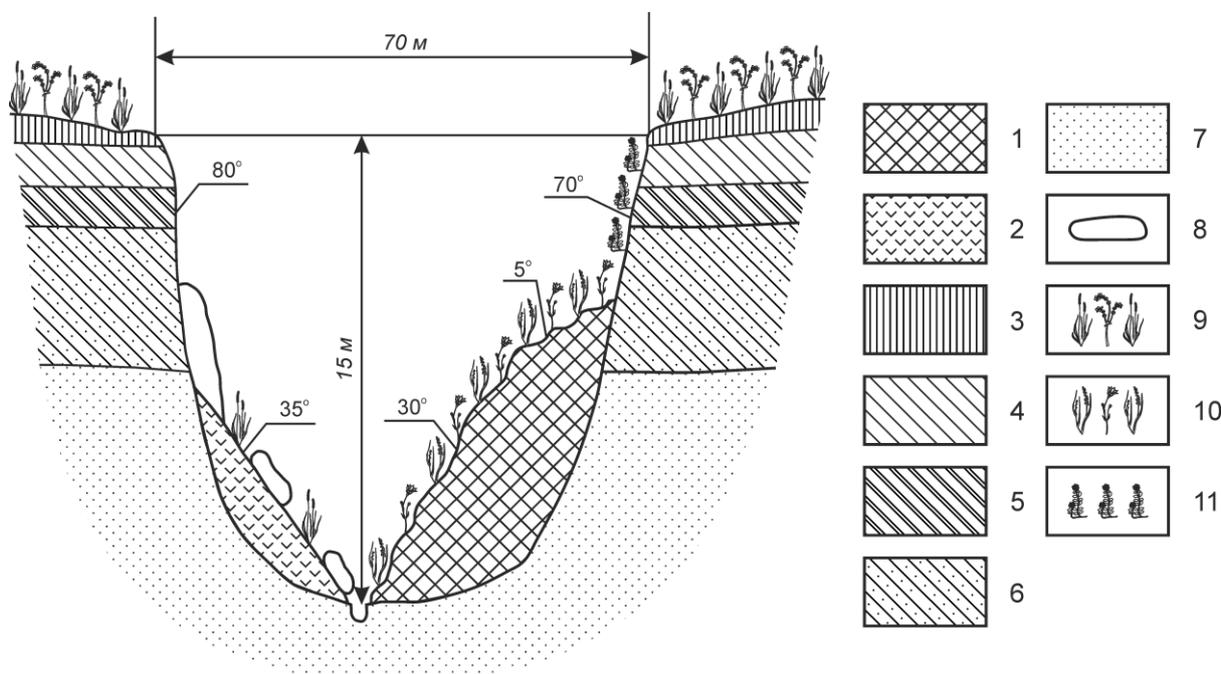
Рис. 25. Ландшафтная картосхема оврага «Ледниковый»
(Семилукский район, Воронежская область)

Условные обозначения: 1 – обвальные склоны; 2 – оползневые склоны; 3 – осыпные склоны; 4 – делювиальные склоны; 5 – заливаемое днище; 6 – размываемое днище; 7 – растущая вершина; 8 – бровка долины реки Дон; А-Б – линия профиля.

Особое внимание должно быть уделено местам заложения трансектов. На протяжении эрозионной системы они закладываются в верховьях, средней и приустьевой ее частях. Трансекты должны раскрыть все многообразие комплексов этой системы, показать характерные и доминирующие ландшафты, в целях чего отбираются самые типичные ее участки, обладающие достаточной репрезентативностью. Дополнительные трансекты могут быть заложены в наиболее интересных участках, где представлены редкие или реликтовые ландшафты.

Одновременно с заложением трансектов на тех же участках, для более полного изучения вертикального строения выделенных комплексов, проводится *ландшафтное профилирование* по стандартной методике. Гипсометрическая кривая профиля может быть построена на основе крупномасштабной топографической карты (с полевым уточнением) или по собственным измерениям способом ватерпасовки с использованием рулетки, эклиметра и горного ком-

паса. На профиль наносятся данные по экспозиции и крутизне склонов, а также основные компоненты ландшафта: горные породы, подземные и поверхностные воды, почвы, растительность, указываются границы типов местности, урочищ, фаций и других структурных единиц. При наличии необходимой инструментальной базы можно провести микроклиматические наблюдения по линии профиля в течение суток (температура воздуха на разной высоте, поверхности почвы, влажность), а в зимний сезон – снегомерную съемку. Эти данные также могут найти отражение на профиле.



*Рис. 26. Ландшафтный профиль оврага «Ледниковый»
(Семилукский район, Воронежская область)*

Условные обозначения: 1 – тело оползня; 2 – осыпь; 3 – слой почвы, мощностью 0,4 м; 4 – темно-коричневый суглинок, безвалунный, мощностью до 1 м; 5 – серовато-зеленые безвалунные суглинки, мощностью до 0,7 м; 6 – серовато-бурые суглинки с валунами кристаллических пород, мощностью 7-8 м (морена Донского ледника); 7 – желтовато-серые пески неогена; 8 – обвалившиеся глыбы; 9 – степная растительность; 10 – лугово-степная растительность; 11 – разреженная пионерная растительность.

Профиль одновременно дает представление о вертикальном и горизонтальном строении ландшафта, позволяет установить динамические взаимосвязи, что очень важно для эрозионных комплексов. В отдельных случаях имеет смысл построение *ландшафтной катены* при наличии соответствующих данных геохимических исследований территории или возможности их проведения.

Совместно с заложением трансекта и построением профиля проводится *комплексное ландшафтное описание по опорным точкам на линии профиля*. Таких точек должно быть не менее одной для каждого типа местности, а оптимальный вариант - рассмотрение каждого урочища как отдельной точки. При наличии активных эрозионных, оползневых, карстовых и других процессов исследование может быть детализировано до уровня фации.

В процессе описания особое внимание следует уделить морфометрическому строению склонов, характеру и интенсивности геоморфологических процессов, литологическому составу горных пород и степени их устойчивости (особенно при наличии обнажений на склонах), описанию геоботанических площадок в пределах каждого урочища, характеру антропогенного воздействия, современному состоянию. Учитывая специфику эрозионных ландшафтов, необходимо сделать акцент на изучение направления и характера вещественно-энергетического обмена между смежными комплексами, в том числе собственно-эрозионным, подчиненно-эрозионным и сопряженно-эрозионным, так как это имеет большое значение для понимания генезиса, истории и прогноза развития всей эрозионной системы.

В процессе ландшафтного картирования, профилирования и описания выделенных таксонов им дается предварительное название с учетом литологических особенностей, микрорельефа, почвенного и растительного покрова, которое в дальнейшем может быть уточнено.

Изучение динамики овражных урочищ. В процессе полевых наблюдений особое внимание должно быть уделено овражным урочищам, так как они, обычно, выступают индикаторами динамического состояния эрозионной системы в целом. Исследование овражных комплексов может носить полустационарный характер.

В начале необходимо определить, к какому типу относится овраг – склоновому, приводораздельному или донному. Затем выяснить, на какой стадии своего развития он находится:

1. Стадии эрозионной борозды (глубина до 10-20 см);
2. Стадии промоины (глубина несколько десятков сантиметров с крутыми склонами);
3. Стадии активного врезания и роста оврага (глубина 10-25 м, сохраняются крутые активно разрушаемые склоны);
4. Стадии выравнивания продольного профиля (овраг достигает местного базиса эрозии, формируется профиль равновесия, наблюдается зарастание вершины);
5. Стадии затухания оврага (склоны продолжают разрушаться, но постепенно расширяются, достигают угла естественного откоса, накапливаются пролювий и делювий). После этого определяется площадь водосбора оврага, причём ее величина может указывать на возможность дальнейшего развития этого комплекса.

Динамику овражных урочищ, особенно на ранних стадиях, можно изучать без высокоточной топогеодезической съемки. Периодически (2-3 раза в год - весной, летом и осенью) в течение нескольких лет производят глазомерную съемку бровки оврага, строят несколько поперечных (в верховье, средней и устьевой частях) и продольный профили способом ватерпасовки. Линии профилей можно закрепить на местности с помощью реперов - деревянных или металлических стержней, вбитых в грунт в нескольких метрах от вершины оврага и от его бровки так, чтобы обеспечить их длительное существование в условиях роста оврага. Они должны быть обозначены соответствующими значками на плане и профилях. С помощью таких реперов можно следить за динамикой вершины оврага и его склонов в течение нескольких лет, измеряя расстояния между реперами и бровкой и отмечая на плане и профилях соответствующие подвижки. Этих измерений обычно достаточно для того, чтобы определить скорость и интенсивность роста оврага.

В отдельных случаях для изучения динамики оврага или его фрагментов можно использовать фотоснимки. Здесь стоит заметить, что фотографирование должно производиться с одной и той же точки, с одной высоты, в одно время суток при одинаковом освещении и оди-

наковом значении экспозиционных параметров на шкале фотоаппарата. Серия фотоснимков оврага или его вершины, сделанная в процессе наблюдений за ним в течение нескольких лет, дает очень наглядное представление о его динамике за этот период времени.

В последние годы появилась возможность использования материалов дистанционного зондирования Земли для изучения динамики эрозионных ландшафтов. Основная трудность здесь заключается в поиске и отборе архивной информации аэрофото- и космической съемки исследуемого участка в том числе в сети Интернет.

Для измерения величины современного сноса и аккумуляции материала на склонах, в днище, на конусе выноса оврага или балки может быть использован метод повторных замеров свободной длины неподвижных стержневых реперов. Стержни (лучше металлические) забиваются вертикально в грунт на такую глубину, чтобы обеспечить их устойчивость и длительное существование в условиях сноса материала. Их высота должна обеспечить продолжительное наблюдение аккумулятивных наносов. Периодически (2-3 раза в год) измеряют высоту стержней над земной поверхностью и по этим данным судят о мощности сноса или аккумуляции.

Конечно, для подобных исследований необходимо время (несколько лет). Поэтому зачастую используются опросный и картографический методы изучения динамики овражных урочищ. Кроме того об интенсивности овражной эрозии судят по косвенным признакам.

Признаки интенсивного роста оврагов: округлые или расширенные в плане очертания вершины, обрывистость, нависание вершинной стенки, водобойная яма у ее подножия, свежие обвальные, осыпные и прочие нагромождения на дне с кусками сохранившегося дернового слоя, трещины, суффозионные норы и колодцы около вершины на прилегающей поверхности склона или на дне балки. Признаки интенсивной глубинной эрозии: узкое дно с обнажающимися породами ложа, обрывистые обнаженные стенки гравитационного срыва, отсутствие или слабое развитие неустойчивых аккумулятивных гравитационных шлейфов.

Признаки слабого роста оврагов: клиновидные в плане очертания вершины, плавный пологий переход поверхности склона или дна балки в дно оврага на продольном профиле, хорошо развитый растительный покров. Признаки слабой глубинной эрозии: расширенное

дно со слабо выраженным руслообразным понижением, сполоченные склоны естественного откоса или стенки с устойчивыми гравитационными шлейфами, хорошо развитый дерновый покров.

В заключение заметим, что полноценное изучение эрозионных ландшафтов возможно только при учете их закономерных сочетаний, взаимосвязей и взаимодействия с водораздельными комплексами.

В камеральный период обрабатывается собранный в поле материал. Окончательно устанавливаются границы закартированных комплексов с учетом многочисленных динамических взаимосвязей, дается полное название выделенных таксонов, проводится их систематика, вычерчиваются картосхемы и ландшафтные профили, разрабатываются предложения по оптимизации эрозионных ландшафтов.

Рекомендуемая литература

- Бевз Н.С.* Комплексы форм эрозионного рельефа центральной части Русской равнины и их происхождение / Н.С.Бевз // Науч. зап. Воронежск. отд. Геогр. о-ва СССР. – Воронеж, 1965. – С. 57-63.
- Берест В.Г.* Овражно-балочные парагенетические комплексы, их структура, динамика и развитие / В.Г.Берест // Вопросы структуры и динамики ландшафтных комплексов. – Воронеж, 1977. – С. 157-167.
- Беручашвили Н.Л.* Методы комплексных физико-географических исследований / Н.Л. Беручашвили, В.К. Жучкова. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1997. – 320 с.
- Демек Я.* Теория систем и изучение ландшафта / Я. Демек. – М.: Прогресс, 1977. – 223 с.
- Дроздов К.А.* Ландшафтные парагенетические комплексы среднерусской лесостепи / К.А.Дроздов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1978. – 160 с.
- Курлов В.В.* Вопросы классификации ландшафтно-эрозионных систем Воронежской области / В.В. Курлов // Вестник Воронеж. отд. Русск. геогр. о-ва. – Т. 2, Вып. 1. – Воронеж, 2000. – С. 21-23.
- Курлов В.В.* Особенности динамики ландшафтно-эрозионных систем Воронежской области / В.В. Курлов // Труды молодых ученых ВГУ. – Вып. 1. – Воронеж, 1999. – С. 279-284.
- Курлов В.В.* Особенности структурной организации ландшафтов эрозионной системы / В.В. Курлов // Вестник Воронеж. отд. РГО, 1999. – Т.1, Вып. 1. – С.69-72.
- Максимов С.З.* О происхождении и развитии долинно-балочно-овражных систем в условиях южной покатости Русской равнины / С.З.Максимов // Науч. зап. Воронеж. отд. Геогр. о-ва СССР. – Вып. 1. – Воронеж, 1970. – С.79 – 87.

- Мильков Ф.Н.* Парагенетические ландшафтные комплексы / Ф.Н. Мильков // Науч. зап. Воронеж. отд. Геогр. о-ва СССР. – Воронеж, 1966. – С. 3-7.
- Мильков Ф.Н.* Терминологический словарь по физической географии / Ф.Н. Мильков, А.В. Бережной, В.Б. Михно. – М.: Высш. шк., 1993. – 288 с.
- Спирidonов А.И.* Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования / А.И. Спирidonов. – М.: Высш. шк., 1970. – 456 с.

2.3.4 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАПАДИННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Понятие о западинных ландшафтах. Впервые типичные западины были описаны И.Ф. Леваковским ещё в 60-е гг. XIX века. Однако происхождение западин до сих пор носит дискуссионный характер. Различные точки зрения по данному вопросу высказывались не только географами, но и геологами, почвоведом, ботаниками (В.В. Докучаевым, Т.И. Поповым, А.А. Измаильским, А.Н. Красновым, Г.И. Танфильевым, П.А. Тутковским, И.Д. Седлецким, Н.Я. Денисовым, Г.В. Заниным, А.А. Величко и др.). Согласно позиции Ф.Н. Милькова по данному вопросу западины есть генетически разнородные первичные неровности равнинных поверхностей, впоследствии подчеркнутые и «отполированные» суффозионной деятельностью дождевых и снеговых вод при вертикальной циркуляции последних.

В обобщенном виде западины представляют собой понижения округлой формы диаметром чаще всего 30-50 м, глубиной не более 1.5-2.0 м. Они имеют плоские днища и сравнительно крутые склоны. В режиме подтопления в них образуются заболоченные комплексы со специфичным кочкарным микрорельефом, влаголюбивой растительностью и болотной фауной.

Существует классификация западин как форм рельефа. Понижения, имеющие чашеобразную форму с пологими склонами, несколько вогнутыми, сходящимися в центре, принято называть котловинами. Депрессии, обладающие формой сковороды с довольно крутыми склонами и обширным почти плоским дном, на котором находятся вторичные небольшие понижения, следует именовать блюдцами.

Западинные ландшафты имеют достаточно неравномерный характер распространения по территории Центрального Черноземья. Больше всего их на плоских водоразделах Окско-Донской низменной равнины. Значительно реже они встречаются на Среднерусской и совсем редко на Калачской возвышенностях.

В размещении исследуемых комплексов можно выделить следующие общие закономерности: *во-первых*, западины приурочены к наиболее выровненным поверхностям водоразделов; *во-вторых*, данные ландшафты концентрируются на низких гипсометрических уровнях; *в-третьих*, чаще всего они связаны с ареалом распространения моренных отложений Донского оледенения. Основное значение этого типа отложений заключается в том, что они становятся водоупорами и способствуют подъему уровня грунтовых вод и формированию гидроморфных ландшафтов. Нельзя не обратить внимания и на существование тесной обратной связи между географией западин и овражных урочищ. Это взаимоисключающие друг друга комплексы, поэтому по картам густоты овражной сети можно получить первое общее представление о распространении западинных форм рельефа.

Для выявления распространения западинных ландшафтов достаточно широко используется *метод дистанционного зондирования*. Он базируется, в первую очередь, на использовании аэрофотосъемки. Западины представляют собой формы рельефа округлой конфигурации и могут достаточно хорошо дешифрироваться на аэрофотоснимках и космоснимках. Однако вследствие практически повсеместной распашки водораздельных типов местности (в частности междуречного недренированного и плакорного), данные комплексы приобретают различную в плане форму.

Благодаря использованию снимков на первоначальном этапе исследований становится возможным выделение внутренней структуры западинных ПТК. Так, например, осинный куст имеет достаточно четкую дифференциацию составляющих его звеньев (рис. 27). От периферии к центру возможно выделение до 4 или 5 структурных элементов (луговина, ивняк, осинник, болото, иногда последнее отделено от осинника луговиной).



Рис. 27. Схема внутренней структуры осинового куста в пределах пгт Грибановский

Условные обозначения: Урочище западины: фации: 1 – сырого осинника на днище западины с осолоделыми лугово-болотными почвами; 2 – влажного березняка на днище западины с осолоделыми лугово-болотными почвами; 3 – вейниково-осоковая на днище западины с осолоделыми лугово-болотными почвами; 4 – разнотравно-злаковой растительности на склонах западины с осолоделыми почвами; 5 – осокового кочкарника на днище западины с осолоделыми лугово-болотными почвами; 6 – распаханного днища западины с осолоделыми почвами. Урочище центрального водораздела: фации: 7 – с разнотравно-злаковой растительностью и лугово-черноземными почвами; 8 – дубовых лесных полос с лугово-черноземными почвами; 9 – березовых лесных полос с лугово-черноземными почвами; 10 – урочище асфальтовой дороги; 11 – урочище сельской селитьбы; 12 – урочище распаханной поверхности центрального водораздела с лугово-черноземными почвами.

Помимо данных дистанционного зондирования с достаточно высокой степенью эффективности можно использовать топографические карты масштабов 1:25000, 1:50000 и почвенные карты сельхозпредприятий. На топографических картах западины изображаются в виде замкнутых понижений. Растительный покров ПТК, согласно условным обозначениям, может быть представлен такими вариантами как болота проходимые, мочажинки с травянистой растительностью, с камышом и тростником, лиственные леса с преобладанием осины или дуба, а также редкий, низкорослый лес с кустарниками по проходимому болоту. Исследуемые комплексы, несмотря на свои небольшие размеры, обладают достаточно специфичным набором почв, который в значительной степени отличается от почвенного покрова межзападинных пространств. К примеру, почвы западинных ландшафтов представлены луговыми иловато-болотными серыми, солодями луговыми серыми, солонцами луговыми осолоделыми корковыми и др.

Классификационный метод изучения западинных ландшафтов. Западины как ландшафтные комплексы отличаются значительным разнообразием. В 1957 году Ф.Н. Мильков провел классификацию данных ПТК. Вся совокупность западин была объединена в 7 семейств (семейства распаханых западин, луговинных, солонцовых, западинных болот, западинных озер, кустарниковых и лесных). Данные таксономические единицы выделяются с учетом характера местоположения, а также доминирующего варианта растительного сообщества.

Семейство распаханых западин. Чаще всего подвержены распашке неглубокие западины, которые используются под посевы зерновых, в большинстве случаев находящихся в угнетенном состоянии. Распаханные комплексы достаточно легко идентифицировать на темном фоне черноземной пашни, благодаря наличию светлой окраски. Западины данного семейства постепенно заносятся мелкоземом и прекращают свое существование.

Семейство луговинных западин. К этой группе относятся комплексы без ясных выраженных признаков заболачивания, с густым травяным покровом разного состава – от влажных лугов до разнотравных формаций. Данные ландшафты являются высокопродук-

тивными сенокосными и пастбищными угодьями. Травостой составляют такие виды как костер безостый, пырей ползучий, мятлик луговой, лисохвост луговой. Хозяйственное использование луговин затруднено из-за их незначительных размеров и изолированности друг от друга. Многие из них обнаруживают в себе следы чрезмерного выпаса. Однако в некоторых случаях наблюдается трансформация луговых западин в ивовые и осиновые кусты. Эта особенность связана с ослаблением выпаса скота.

Семейство солонцовых западин. Данная категория ПТК характерна для Окско-Донского плоскоместья. Западины этой группы слабоврезанные и обладают значительной площадью в десятки га. На тяжелых суглинистых и глинистых почвах в условиях поверхностного увлажнения (промыва) и ясно выраженной подпитки со стороны грунтовых вод, формируются корковые и средне-столбчатые черноземно-луговые солонцы. Большие затруднения вызывает мелиорация таких западин.

Семейство западинных болот. Это один из наиболее распространенных видов западин. В весенний период, после снеготаяния, и поздней осенью они на некоторое время наполняются водой и представляют собой озера, однако летом пересыхают, превращаясь в легкопроходимые болота. По характеру растительности выделяют: *разнотравные болота, осоковые кочкарники, камышово-тростниковые крепи, сфагновые и гипновые болота.* Последние два вида достаточно редко встречаются. Из значительных растений сфагнового комплекса особенно интересны росянка круглолистная и клюква болотная. Присутствие этих северных видов представляет собой удивительный факт. В центральной части болота может находиться сплавина, занятая в основном двумя ассоциациями. Периферическая, состоящая из осоки топяной, и центральная – осоково-сфагновая. При возможности следует измерить подушки сфагноума, их мощность варьирует от 60 до 120 см.

Осоковые кочкарники встречаются довольно часто. Для определения степени заочкаренности болота можно использовать метод квадратов, и разбить несколько полигонов площадью 100 м². В каждом квадрате со сторонами 10 x 10 м произвести подсчет общего количества кочек, их высоту и диаметр, а также расстояние между микроформами (для всех морфометрических характеристик

нужно рассчитать средние значения). Закочкаренность делится на слабую (менее 30 штук на 100 м²), среднюю (30-60) и сильную (более 60). К примеру, мы заложили 3 исследуемые площади, в первой зафиксировано 70 кочек, во второй 50, а в третьей 35. Среднее количество составляет 51.6. Таким образом, закочкаренность исследуемого комплекса характеризуется, как средняя.

Форма и высота кочек осоки зависят от водного режима местобитания, точнее, от глубины затопления. При длительном затоплении возникают более длинные междоузлия отдельных побегов, вырастают узкие цилиндрические кочки, корни проникают в почву на 30-40 см. В условиях непродолжительного стояния воды формируются короткие междоузлия, кочки вырастают широкими и низкими. К примеру, в пределах осинового куста, где зафиксировано затопление, они достигали в высоту около 50 см и диаметр 30 см. Там, где грунтовые воды не выходили на дневную поверхность, их высота была не более 30-35 см, однако диаметр составлял 55-65 см.

Семейство западинных озер. К этой разновидности западин относятся самые глубокие комплексы (до 2.5-3.0 м), в течение всего лета сохраняющие воду. Западинные озера в сочетании с осоковыми кочкарниками и камышово-тростниковыми крепями представляют идеальные условия для гнездовья водоплавающей и болотной птицы. Поэтому возможно их использование не только для целей водопоя скота и орошения посевов, но и для организации охоты. Наблюдать водоплавающих птиц лучше весной и осенью, т.к. основная масса – это птицы на отдыхе во время сезонных миграций. Но встречаются и местные обитатели: сова болотная, лунь, чибис, серая утка, серый гусь, гоголь и свиязь.

Семейство кустарниковых западин. В одних случаях они могут занимать всю западину, в других ограничиваются куртинным характером. Наиболее распространенным видом являются ивняковые комплексы. У местного населения они получили название «талов». Основной компонент ивняков – ива пепельная. Даже вокруг одиночных кустов ивы зимой возникают сугробы снега, способствующие лучшему увлажнению и промыванию почвы. Разрастаясь, кусты ивы препятствуют перегреву и иссушению верхних го-

ризонтов почвы в летний период. Из кустарников помимо ивы пепельной, довольно часто встречается ива размаринолистная, иногда – черемуха и крушина слабительная.

Семейство лесных западин. В данных западинах период поверхностного затопления и грунтового подтопления является кратковременным. Летом, грунтовые воды залегают достаточно глубоко. Различают такие виды лесных западин, как *осиновые кусты, березовые, осиново-дубовые и дубовые комплексы.* Березовые и дубовые кусты встречаются весьма редко.

Осиновые кусты. Помимо данного наименования, предложенное Т.И. Поповым, в литературе встречаются такие названия как, «баклуши» (Д. Литвинов), «солоти» (Г. Танфильев), «мокрые кусты» (Б. Келлер). В Воронежской области крупнейшим осиновым кустом является урочище «Большой куст» площадью 116 га, который расположен в Панинском муниципальном районе. Классический осиновый куст состоит из тесно прижатых друг к другу тонкоствольных осин высотой от 8-10 до 15-18 м, причудливо изогнутые стволы осин свидетельствуют о влиянии снежного покрова на деревья, окаймленных на опушке труднопроходимыми зарослями ивы пепельной с примесью ивы розмаринолистной, терна, бобовника, крушины. Однако помимо наружного кустарникового бордюра, граничащего со степной растительностью, может быть внутренний бордюр, отделяющий осиновый куст от осокового кочкарника или озера в центре западины. Пристепной бордюр кустарников избыточно увлажняется за счет мощных сугробов снега, наметаемых на опушке осинового куста. Поэтому свою работу можно дополнить результатами снегомерных наблюдений.

Измерение снежного покрова в осиновых кустах проводится с использованием методики для парков и лесопарков. Маршрут прокладывается на расстоянии не менее 20 м от опушек, который должен пройти по возможности все внутренние элементы комплекса. Промеры высоты делаются через 3 м, плотности через каждые 50 м. Длина маршрута зависит от площади куста. Для крупных западин длина должна быть не менее 500 м, для более мелких – не менее 250 м. Для западин малых размеров прокладываются две линии, расстояние между которыми не должно быть менее 10-15 м.

Весной довольно длительное время каждый осиновый куст представляет собой мелководное озеро. Поэтому, в этот период становится возможным произвести промеры глубины воды (в нескольких точках в периферийной части, а также в центральной зоне).

Осиново-дубовые кусты. Один из наиболее распространенных смешанных видов. Совместно с осинкой здесь произрастают вяз полевой, липа, клен остролистный, дуб и ясень. Бонитет осины здесь выше, чем в типичных осиновых кустах. Грунтовые воды здесь залегают глубже.

Лесные западины часто служат убежищем для редких травянистых видов, поэтому особое внимание нужно уделить изучению травостоя, наблюдения следует проводить во второй половине лета, т.к. весной и в начале лета травостой не развивается из-за сильного увлажнения.

При отсутствии овражно-балочной сети с крутыми склонами, которая в условиях равнин зачастую становятся единственным убежищем естественной флоры и фауны, западинные комплексы являются весьма ограниченным, но все же резервом для расширения сети охраняемых природных территорий. Поскольку из-за переувлажнения (в некоторых западинах вода сохраняется до середины лета) не могут быть включены в пахотные земли. Ограничивает возможность их хозяйственного использования и повышенное засоление почв, являющееся следствием все того же гидроморфного режима. В настоящее время в Воронежской области насчитывается 192 особо охраняемых природных территорий. Из этого перечня только 2 являются западинными комплексами. К ним относятся осиновые кусты «Солоти», которые находятся в Бобровском муниципальном районе, и урочище «Большой куст» в Панинском районе.

Для отображения комплексной картины исследований западинных ландшафтов, необходимо учитывать экологическое состояние комплексов. Поэтому желательно проводить химический анализ на присутствие загрязняющих веществ почвы и воды, так как без данного положения невозможно дать объективный прогноз о дальнейшей динамике исследуемых ПТК.

Рекомендуемая литература

Ахтырцев Б.П. Осолоделые почвы Окско-Донской равнины и их эволюция / Б.П. Ахтырцев, П.Г. Адерихин, Г.М. Кадер // Осолоделые почвы Окско-

- Донской равнины и их эволюция. – Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 1975. – 184 с.
- Вересин М.М. Леса воронежские / М.М. Вересин. – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 1971. – 223 с.
- Хаустов А.А. Западинные ландшафты Среднерусской лесостепи как литогенные ландшафты / А.А. Хаустов // Актуальные проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена: материалы Всероссийской научной конференции «Марковские чтения 2015 года». – Москва, 2015. – С.219 – 221.
- Хаустов А.А. Западинные ландшафты как фактор ландшафтного разнообразия низменных равнин / А.А. Хаустов, О.П. Быковская // Ландшафтно-экологическое состояние регионов России: материалы Всероссийской научно-практической конференции – Воронеж, 2015. – С.230 – 235.
- Междуречные ландшафты среднерусской лесостепи / Под ред. Ф.Н. Милькова. – Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 1990. – 232 с.
- Окско-Донское плоскогорье / Под ред. Ф.Н. Милькова. – Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 1976. – 176 с.

2.3.5 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ

Понятие о городских ландшафтах. Понятие « городской ландшафт» рассматривается в литературе с начала пятидесятых годов прошлого столетия. Ему посвящены работы многих ученых: В.В. Покшишевского, Ф.Н. Милькова, А.Г. Исаченко, А.С. Крюкова, С.Н. Глазычева, Ф.В. Тарасова, Ю.Г. Тютюнника и других. Несмотря на большое количество публикаций, концепция городского ландшафта остается не завершенной и требует дальнейших разработок.

Важным моментом осознания урбанизированных территорий является на сегодня многими признанное понятие городского ландшафта как *геотехнической системы*, в которую входят и взаимодействуют между собой природный и техногенный блоки (подсистемы) с учетом протекающих в них социальных процессов. Следовательно, концептуальная модель городского ландшафта представляет собой триаду различных по структуре подсистем: природной, техногенной и социально-демографической, т.е. это полиструктурная система, являющаяся принципиальной основой организации урболандшафтов, предполагающих наличие в них управ-

ленческих установок. Единое поле городского ландшафта дает возможность разным по своей сути трем подсистемам совместно в нем существовать, взаимодействовать, взаимопроникать, интеграционно работать в одном направлении (Авессаломова И. А., 2011).

Техногенная подсистема, или техногенный покров по Ф.В. Тарасову (1977) включает в себя различные функциональные зоны – селитебные, промышленные, зеленые и другие.

Формирование *селитебной зоны* связано с жилой застройкой, которая является фонообразующей в создании «геометрий» городского пространства. Она включает в себя комплекс жилых и общественных зданий, объединенных в единую социально-планировочную систему. Её функциональная сущность состоит в обеспечении условий для жизнедеятельности биосоциального компонента города – человека.

К типобразующим признакам селитебной зоны относятся:

- этажность (мало (1-2) – и многоэтажные (> 2));
- конфигурация зданий («Чаша», «Скоба», «Труба», «Преграда», «Столбы»);
- ориентация зданий;
- планировка и направление улиц;
- материалы, используемые при строительстве;
- плотность жилой застройки (< 20% – малая; 20-40% – средняя; > 40% - высокая);
- соотношение открытых и закрытых пространств;
- четкость границ;
- архитектурно-планировочная композиция.

Главной задачей при формировании всех функциональных зон городских территорий вообще и селитебной, в частности, является увеличение их комфортности для проживания, отдыха и хозяйственной деятельности горожан. Выполнение этой задачи требует высокого разнообразия и контрастности градостроительных объектов, с привлечением многообразия декоративных элементов и широкого спектра отделочной цветовой гаммы.

На территории города Воронежа эта зона занимает 48%, при этом многоэтажной застройке принадлежит – 31%, малоэтажной – 17%.

Промышленная зона включает комплекс предприятий и инженерных сооружений разнообразного хозяйственного назначения.

Её функциональной сущностью служит интенсивный техногенный массо- и энергоперенос.

По целевому назначению промышленные зоны представлены тремя группами:

1. Промышленные предприятия разной целевой направленности;
2. Объекты, обеспечивающие энергетические нужды города (ГЭС, котельные, и т.д.);
3. Предприятия по утилизации промышленных и коммунально-бытовых отходов (Авессаломова И. А., 2011).

Промзоны, также как и селитебные, характеризуются рядом показателей. В их числе:

- этажность и форма застройки;
- материалы, использованные при строительстве;
- четкость границ (реальных зон и рассеивания);
- плотность застройки;
- специфика промориентации;
- наличие открытых и закрытых пространств;
- наличие труб-рассеивателей;
- архитектурно-планировочная модель.

Среди особенностей промышленной зоны следует отметить нарастание количества предприятий и занятых ими площадей при движении от центра к окраинам городских территорий и уменьшение их числа в центральной части города за счет переноса на земли агломераций. В пределах городов промпредприятия стали градо- и фонообразующей базой, поэтому во всех крупных промышленных урботерриториях их площадь превышает требования государственных стандартов на 7-15 %. Неравномерность их размещения по территории города создает серьезные проблемы по загрязнению городской среды в зависимости от специфики технологических процессов и эмиссии техногенного вещества.

Зеленая зона включают в себя насаждения разных категорий:

- озелененные территории общего пользования (парки, сады, скверы, бульвары);
- ограниченного пользования и специального назначения (насаждения в учебных, лечебных, научных, производственных, административно-деловых, торгово-бытовых учреждений и др.);
- насаждения вдоль транспортных путей;

- внутри- и межквартального озеленения селитебных зон;
- насаждения санитарно-защитных зон промышленных предприятий;
- лесопарковые и сохранившиеся участки естественной растительности (по оврагам, балкам, долинам рек);
- территории особо охраняемых природных территорий.

Вся эта система зеленых объектов рассматривается специалистами по градостроительству и архитектуре как совокупность территорий с особым правовым режимом использования земель и именуется «природным комплексом». Например, общая площадь природного комплекса города Воронежа составляет 38375,9 га, 401 га из них занимают 18 памятников природы регионального значения. К их числу относятся: Воронежский центральный парк, Алые паруса, Орленок, Воронежский заказник и другие. Насаждения общего пользования, общей площадью 572,3 га, размещены по городской территории неравномерно, единую систему не образуют, некоторые из них нуждаются в реконструкции. Тем не менее, зеленые зоны городов – это самые крупные функциональные градоформирующие объекты, значение которых очень трудно переоценить

Для структурно-функциональной характеристики зеленых насаждений используются следующие показатели:

- видовое разнообразие;
- морфология и устойчивость деревьев и кустарников;
- плотность и ярусность посадок;
- чередование открытых и закрытых пространств;
- целевое назначение;
- специфика воздействия на прилегающие территории.

Особенностью зеленой зоны является их основное размещение на периферийных участках городского ядра (лесные массивы, овражно-балочные комплексы, долины малых рек и др.).

Транспортные сети включают в себя автотранспортные и железнодорожные системы. Для городов характерна следующая автомобильная классификация трасс: скоростные (окружные), магистральные общегородского и районного значений; автомобильные дороги местного значения: жилые улицы, дороги промпредприятий и узлов.

При выявлении их особенностей применяется комплекс показателей, отражающих:

- параметры и направления улиц;
- характер дорожного полотна (асфальт, каменное покрытие и др.);
- объем и мощность грузопотоков;
- интенсивность движения и вид используемого автотранспортом горючего;
- наличие объектов инфраструктуры (автозаправочные станции, мойки, региональные службы и пр.) (Авессаломова И.А., 2011).

В современных условиях городов автотранспортные загрязняющие нагрузки на окружающую среду являются одними из главных.

С учетом функционального зонирования и природных особенностей городов определяется их внутренняя неоднородность и разнообразие, что является основой для ландшафтной дифференциации урботерриторий. В этом случае используется иерархическая система единиц Ф. В. Тарасова, уточненная нами в ходе научно-методической разработки ландшафтной карты г. Воронежа. Структура городских комплексов состоит из самых мелких единиц – участков, которые объединяются в массивы и микрзоны.

Под микрзоной понимают фрагменты типов местности, характеризующиеся местоположением в преобразованном рельефе, с измененной литологией материнских пород, однородным водным и геохимическим режимом, определяющих архитектурно-планировочную организацию, геометрию и степень компактности города. Например, элювиальная селитебно-промышленная плакорная микрзона г. Воронежа. В этом названии отражена функциональная составляющая микрзоны с преобладанием селитебной зоны в условиях измененного с точки зрения литологии и рельефа плакора.

Массив – часть микрзоны, которая имеет конкретный функционально-планировочный тип с резко обозначенными границами, определенным композиционным каркасом, плотностью и ориентацией застройки, связанной с неровностью рельефа, микроклиматическими условиями, неоднородным составом почв, грунтов и вод. Массив является основным объектом исследования в городских ландшафтах, он может быть площадной, линейный.

Участок – часть массива, представленная группой типовых зданий или сооружений, выполненная в определенной планировочно-композиционной модели в пределах единой формы рельефа с однородным составом поверхности грунтов, почвенной разности

и растительной ассоциации. Для их выделения в городе необходимо проведение стационарных инструментальных исследований.

В круг ландшафтных и физико-географических исследований входит реконструкция, анализ, картографирование и изучение структуры, история развития свойств и типов городских комплексов, выявление их границ и современного состояния, прогноз развития и поведения. Весь этот арсенал требует обоснованных методов исследования ландшафтов городских территорий. Здесь вполне уместен перечень традиционных возможностей междисциплинарных научных направлений – применение математических, геохимических, геофизических, системных и других методических приемов.

Одним из наиболее известных методов, применяемых при изучении городских комплексов, является **метод ландшафтного профилирования**. Ландшафтный профиль представляет собой, как правило, ломаную линию по заданному направлению, которая максимально охватывает ландшафты всех присутствующих рангов (микрозон, массивов). Этот метод дает возможность уточнить границы комплексов, выявить их морфологическую структуру.

В водораздельной части города один профиль прокладывается по осевой части и два – три поперек, но в том и другом случае, они проходят через максимальные отметки водоразделов, перпендикулярно к мелким формам рельефа. Долинные профили прокладываются в узких и расширенных, полого- и крутосклонных участках с обязательным включением террас и пойм. Для более детального обследования прокладываются профили меньшей длины в пределах каждой микрзоны. Содержание ландшафтных профилей, проводимых в полевых условиях, должно включать в себя как все компоненты ландшафта, так и сами ландшафты. Основные компоненты (литология, почва, растительность) показываются условными знаками ниже и выше линии профиля. Дополнительные данные (крутизна склонов, характер и размеры форм рельефа, глубина и качество грунтовых вод, состав и качество растительности и др.) приводятся в таблице, которая помещается ниже профиля.

Ландшафтная катена – метод, который показывает сопряжение городских комплексов, сменяющих друг друга в направлении от водораздела к водоприемному объекту (водохранилище, река). Кате-

нарное объединение городских ландшафтов представляет собой целостную геосистему и характеризуется направлением латеральных (боковых) связей однонаправленного потока вещества и энергии сверху вниз. В нем принимают участие жидкий, твердый поверхностный и подземный сток, перемещение почвенно-грунтовых масс, вызванного склоново-гравитационными процессами (рис. 28).

Выявление и изучение ландшафтных катен имеет большое значение для городских ландшафтов, т.к. они позволяют проследить миграцию и накопление в городских массивах элементов техногенного происхождения. Ландшафтные катены могут иметь микроразмеры, если они проложены в городских условиях на уровне участков. Перепад высот в них может не превышать 0,5-1 м. Мезокатены сочленяют городские массивы, расположенных на сопряженных положительных и отрицательных формах рельефа, в пределах одной микрозоны.

Метод ландшафтно-экологических рядов относится к ряду специфических. Сущность данного метода заключается в выстраивании абстрактных рядов – микрозон с учетом их площадного соответствия, в пределах которых в определенном масштабе воспроизводятся все присущие им городские массивы. Такие ряды выступают аналитической интегрально-дифференциальной основой городских ландшафтов современного уровня развития и состояния. Они дают возможность определить соотношение городских массивов как в пределах одной микрозоны, так и на уровне всех микрозон территории города. Выделить массивы по их функционально-экологическому состоянию с минимальной и максимальной площадью, увидеть ландшафтное разнообразие, или, наоборот, их примитивизм, а главное, помогает обосновать территориальную структуру городского ландшафта оптимального уровня.

Метод моделирования при изучении городских комплексов служит весьма эффективной формой выражения теоретических представлений. Слово «модель» происходит от латинского *modus*, *modulus* – способ, мера, образ. Современная наука понимает «модель» как «мысленно или практически созданную структуру, воспроизводящую часть действительности в упрощенной и наглядной форме». Сущность этого метода состоит в том, что наряду с дей-

ствующей системой (оригиналом) рассматривается ее модель, в качестве которой выступает другая система, представляющая собой образ (подобие) оригинала. Значение моделирования заключается в попытке путем упрощения получить модель, свойства и поведение которой можно эффективно изучать, а затем результаты этого изучения применить к оригиналу. Семиотическими (знаковыми) моделями городских ландшафтов являются географические карты отраслевого и комплексного уровней. Географическая карта – как образно-знаковая модель создает компонентный или комплексный образ изучаемого объекта, отражающего как пространственные, так и структурно-генетические закономерности.

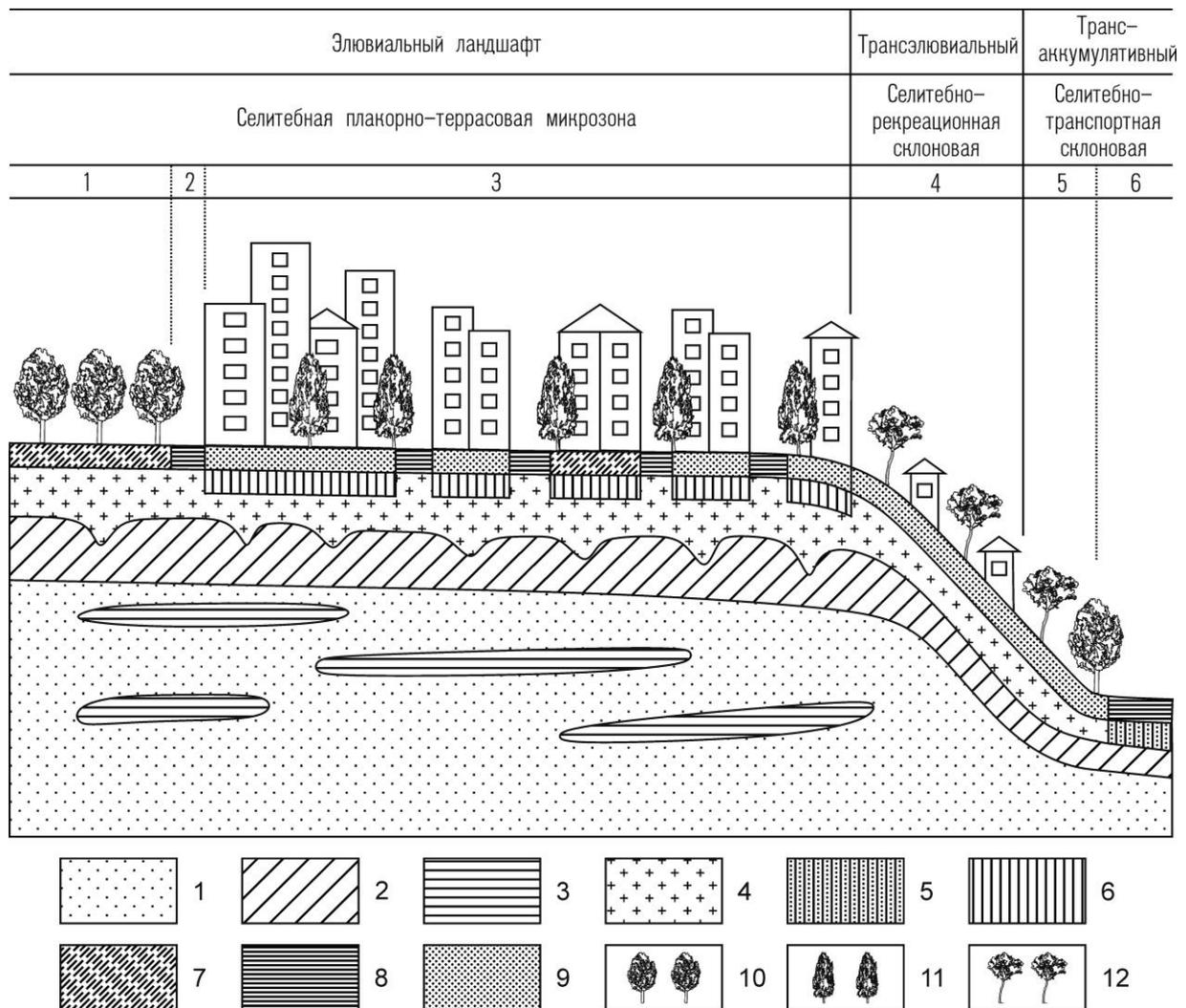


Рис. 28. Ландшафтная catena правобережья г. Воронежа (ул. 9-го Января-Платонова-Володарского-Воронежское водохранилище)

Условные обозначения: 1 – древнеаллювиальные пески; 2 – покровные и делювиальные суглинки; 3 – линзы глин; 4 – смешанные (контаминированные) отложения; 5 – насыпные грунты; 6 – фундаменты зданий. Цифрами над катеной обозначены городские ландшафтные массивы: 1 – массив парковый на плоской поверхности четвертой надпойменной суглинистой среднеконтаминированной староосвоенной террасы с преобладанием среднегумусированных щелочных слабобронированных культуроземов, доминированием тополево-мокрицево-пырейной формации; 2 – массив крупной транспортной магистрали на выровненной поверхности четвертой надпойменной суглинистой среднеконтаминированной староосвоенной террасы с преобладанием интруземов малогумусированных щелочных максимальнобронированных, преобладанием подорожничково-пырейной формации; 3 – массив высокоэтажной высокоплотной жилой застройки на слабоволнистой слабонаклонной поверхности четвертой надпойменной суглинистой глубококонтаминированной староосвоенной террасы с урбаноземами среднегумусированными щелочными сильнобронированными, господством пырейно-мятликовой формации; 4 – массив малоэтажной высокоплотной жилой застройки на наклонной волнистой поверхности глубококонтаминированной староосвоенной песчано-суглинистой части коренного склона р. Воронеж с урбаноземами среднегумусированными преимущественно щелочными слабобронированными, доминированием полынно-ежесборово-птичегорцево-мятликовой формации; 5 – массив малоэтажной высокоплотной жилой застройки на слабоволнистой слабонаклонной глубококонтаминированной староосвоенной поверхности аккумулятивного коренного склона р. Воронеж с урбаноземами среднегумусированными преимущественно щелочными слабобронированными, доминированием ивняково-птичегорцево-пырейной формации; 6 – Массив транспортной магистрали на выравненной глубококонтаминированной староосвоенной поверхности присклоновой площадки коренного склона р. Воронеж с интруземами среднегумусными преимущественно щелочными максимальнобронированными, доминированием причегорцево-ивняково-пырейной формации.

Наличие картографического материала или картографической модели различного уровня дает возможность исследователю ее проверить, т.е. сравнить с данными проведенных наблюдений и экспериментов, прогнозирования, оптимизации и управления модельной системой. По В. А. Николаеву составление карты городских ландшафтов на уровне массивов и их групп возможно в крупных масштабах в интервале от 1:5000 до 1:50000.

Сравнительно-описательный метод относится к традиционным, но не потерял своего значения и сейчас так как дает возможность установить систему параметров сходства и отличия массивов как в границах микрзон, так и в границах всей городской системы. Пользуясь этим методом, в городской геосистеме можно определить ландшафты-аналоги, или, наоборот, полярные ландшафты. Да и сами городские ландшафты сопоставимы по их географическому положению, планировке, выполняемым функциям и т.д. В результате возможно сравнение городских ландшафтов, лесостепного или таежного комплексов, равнинного или горного положения. Выражением сравнения является географический, цифровой и картографический материалы. По Ф. Н. Милькову этот метод на сегодня должен ответить на пять вопросов: что? где? когда? в каком состоянии? в каких взаимодействиях?

Метод историко-ландшафтного анализа урбанизированных территорий состоит в том, что преобразование ландшафта при градостроительном освоении представляет собой последовательный ряд изменений его состояний в пределах инварианта, осуществляется путем целенаправленных изменений структуры и режима использования во времени.

Историко-ландшафтный анализ градостроительного освоения территории включает в себя следующие основные этапы:

- обоснование репрезентативных временных срезов;
- реконструкции естественных и антропогенных геосистем;
- метахронный анализ и оценка антропогенной преобразованности ландшафтов с использованием материалов ландшафтных исследований, археологических и естественных источников.

Метахронный анализ по временным срезам от XVI до XX века позволил проследить динамику процесса урбанистического освоения ландшафтов территории г. Воронежа и обнаружить определенные связи этого процесса с функциональными особенностями городских структур на разных этапах его развития. Территория г. Воронежа за исторический период возросла в соответствии с возможностями ландшафтов выполнять развивающиеся функции. Наиболее устойчивыми среди являются: административная, селитебная, торговая. К динамическим функциям относятся: промышленная,

транспортная, строительная. К эволюционирующим следует отнести духовную, культурную и рекреационную, к новейшим – информационную функцию. На современном этапе урбанистические функции отдельных комплексов Воронежа имеют тенденцию к выравниванию, тем не менее, интенсивность и разнообразность урбанистического освоения ландшафтов значительно возросла. Результаты историко-ландшафтного анализа служат базой для сферы ландшафтно-экологических, прогнозных, рекреационных и других прикладных исследований.

Графоаналитический метод в комплексной оценке состояния городских территорий позволяет определить комфортность городских территорий для жизни и здоровья горожан. Этот критерий оценивается величиной отклонения выявленных или рассчитанных показателей от нормативных по каждому геохимическому ингредиенту или их суммарному значению. Для расчета интегральных показателей применяются коэффициенты ранжирования, которые устанавливаются путем многократных статистических испытаний. Эти коэффициенты умножаются на соответствующие количественные значения параметров каждого фактора.

Для получения комплексной геохимической оценки производится накладка пофакторных карт методом последовательного совмещения. В контрольных точках осуществляется подсчет количественных показателей. Исходные карты представлены изменениями геохимических полей, характеризующих состояние почвенного и снежного покрова.

Рекомендуемая литература

- Авессаломова И.А.* Городские ландшафты / И. А. Авессаломова // Природно-антропогенные ландшафты: городские, рекреационные, садово-парковые. – М.: Геогр. ф-т Моск. гос. ун-та, 2011. – С. 4-50.
- Голодковская Г.А.* Геологическая среда промышленных регионов / Г. А. Голодковская, Ю. Б. Елисеев. - М.: Недра, 1989. – 220 с.
- Тарасов Ф.В.* Городские ландшафты (вопросы теории и практики) / Ф. В. Тарасов // Вопросы географии. – М.: Мысль, 1977. – №106. – С. 58-64.
- Хрипякова В.Я.* Характеристика функциональных зон территории города Воронежа / В. Я. Хрипякова // Теоретические и прикладные аспекты оптимизации и рациональной организации ландшафтов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2001. – С. 183 – 191.

Хрипякова В.Я. Особенности структуры и функционирования геокомплексов территории г. Воронежа / В. Я. Хрипякова, К. А. Дроздов // Геоэкологические проблемы устойчивого развития городской среды. – Воронеж: Изд-во «Квадрат», 1996. – 328 с.

2.3.6 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ

Понятие об агроландшафтах. Под агроландшафтом понимается участок земной поверхности, обычно ограниченный естественными рубежами, состоящий из комплекса взаимодействующих природных компонентов и элементов системы земледелия с признаками единой экологической системы. Он представляет собой территорию зонального типа, в пределах которой на протяжении исторического периода осваивался природный ландшафт и развивалась определенная культура земледелия и животноводства.

С учетом высокой степени разнообразия природных, социально-экономических, расселенческих и этнокультурных условий различных регионов мира на Земле сформированы и развиваются разнообразные по своим характеристикам агроландшафты.

Полевые, земледельческие ландшафты формируются под воздействием перепашки почвенного слоя, внесения удобрений, выращивания биомассы. Вспашка почвы оказывает большое влияние на круговорот воды, усиливая поверхностный сток. В полевых типах агроландшафтов с наибольшей интенсивностью проявляется водная и ветровая эрозия почвы. Оптимальные физико-географические условия для развития полевых ландшафтов имеются в лесостепной и степной природных зонах. Распаханная степь в зависимости от своего местоположения, характера рельефа и субстрата может выступать в качестве различных агроландшафтов ранга вида: пойменно-лугово-черноземного полевого; террасового темно-каштанового полевого; межгорно-равнинного сероземного полевого, увалисто-возвышенно-равнинного черноземного полевого и других.

Лугово-пастбищный тип агроландшафтов распространен во всех природных зонах – от тундры до экваториальных широт. Современное состояние лугово-пастбищных ландшафтных комплексов целиком зависит от характера и интенсивности хозяйственного использования. Сенокосение, например, играет положительную

роль в развитии луговых ландшафтов, а бессистемная пастьба приводит к вытаптыванию травостоя (пастбищная дигрессия), уплотнению почвы и тропинчатой эрозии. Лугово-пастбищные ландшафты выступают в ландшафтной экологии как естественные кормовые угодья (ЕКУ) – сенокосно-пастбищные угодья, переходящие в разряд антропогенных, агрокультурных ландшафтов. Структура зональных лугово-пастбищных типов ландшафтов (тундрового, степного, лесостепного, полупустынного, саваннового, пустынного и др.) образует большое количество видов.

Садово-плантационные ландшафты (множество видов плодовых деревьев) размещаются на различных формах рельефа и в различных агроклиматических условиях. Садовые типы агроландшафтов представлены многочисленными разновидностями культурных фитоценозов: сады (фруктовые, цитрусовые, косточковые и т. д.), виноградники, плантации чая, кофе и т. д. В России террасирование склонов под виноградники и сады представлено на горных склонах Кавказа. Многочисленные садовые типы сельских ландшафтов наиболее распространены на Кавказе, а также во многих регионах России.

Каждый тип агроландшафтов представлен на территории Воронежской области. При их изучении необходимо опираться на комплексный подход, сущность которого заключалась в получении разносторонней информации о генезисе, структуре, динамике, современном экологическом состоянии и взаимодействии агроландшафтов. Основной задачей комплексных агроландшафтных исследований является выявление специфики их структурной организации. Её реализация требует проведения детальных ландшафтно-типологических исследований агроландшафтов, которые включают в себя три этапа: подготовительный, полевой и камеральный.

Подготовительный этап основывался на анализе литературных, фондовых и картографических материалов (наиболее оптимальны топографические карты масштаба 1:100 000).

При изучении литературных и фондовых источников устанавливается степень изученности проблемы, противоречивость данных, выявляются недостающие материалы и намечаются пути их восполнения. Наряду с этим выполняются работы, связанные с подготовкой конкретной программы исследований, производится

предварительный выбор ключевых участков полевых исследований агроландшафтов.

В *полевой этап* осуществляется агроландшафтное картографирование и агроландшафтное профилирование, изучаются физико-географические компоненты ПТК, проводятся визуальные наблюдения агроландшафтов, выполняются необходимые инструментальные измерения, научное фотографирование и описание исследуемых объектов. В это время собирается основной материал для последующих выводов и обобщений. Исследования агроландшафтов проводятся преимущественно в летний период (июнь – август) путем полустационарных наблюдений на ключевых участках с выполнением агроландшафтного профилирования и картографирования. Для заложения на местности опорного ландшафтного профиля в зависимости от сложности структуры изучаемой территории, включающей в себя несколько типов местности, закладывалось различное количество опорных точек. Опорные точки, по которым должен пройти профиль выбираются с таким расчетом, чтобы охватить основные типы агроландшафтов. Кроме рельефа учитываются такие компоненты ПТК как геологическое строение, рельеф, почвенный покров, растительность.

Дальнейшие исследования включают изучение физико-географических условий и структуры агроландшафтов. Анализ специфики почвенного покрова на точке проводится путем заложения почвенных разрезов. Для каждого генетического горизонта почвы составляются соответствующие характеристики. Определяются мощность, цвет, влажность, механический состав, структура, плотность, сложение, включения и другие показатели почв. Изучение растительного покрова проводится методом описания агрофитоценозов. Завершающим этапом агроландшафтных исследований является выделение на исследуемой территории типов местностей и урочищ. Особое внимание уделяется выделению урочищ с учетом литогенной основы, формы рельефа, характера растительности и почвенного покрова. В итоге составляется крупномасштабная ландшафтная карта, отражающая специфику структуры агроландшафтов (рис. 29).

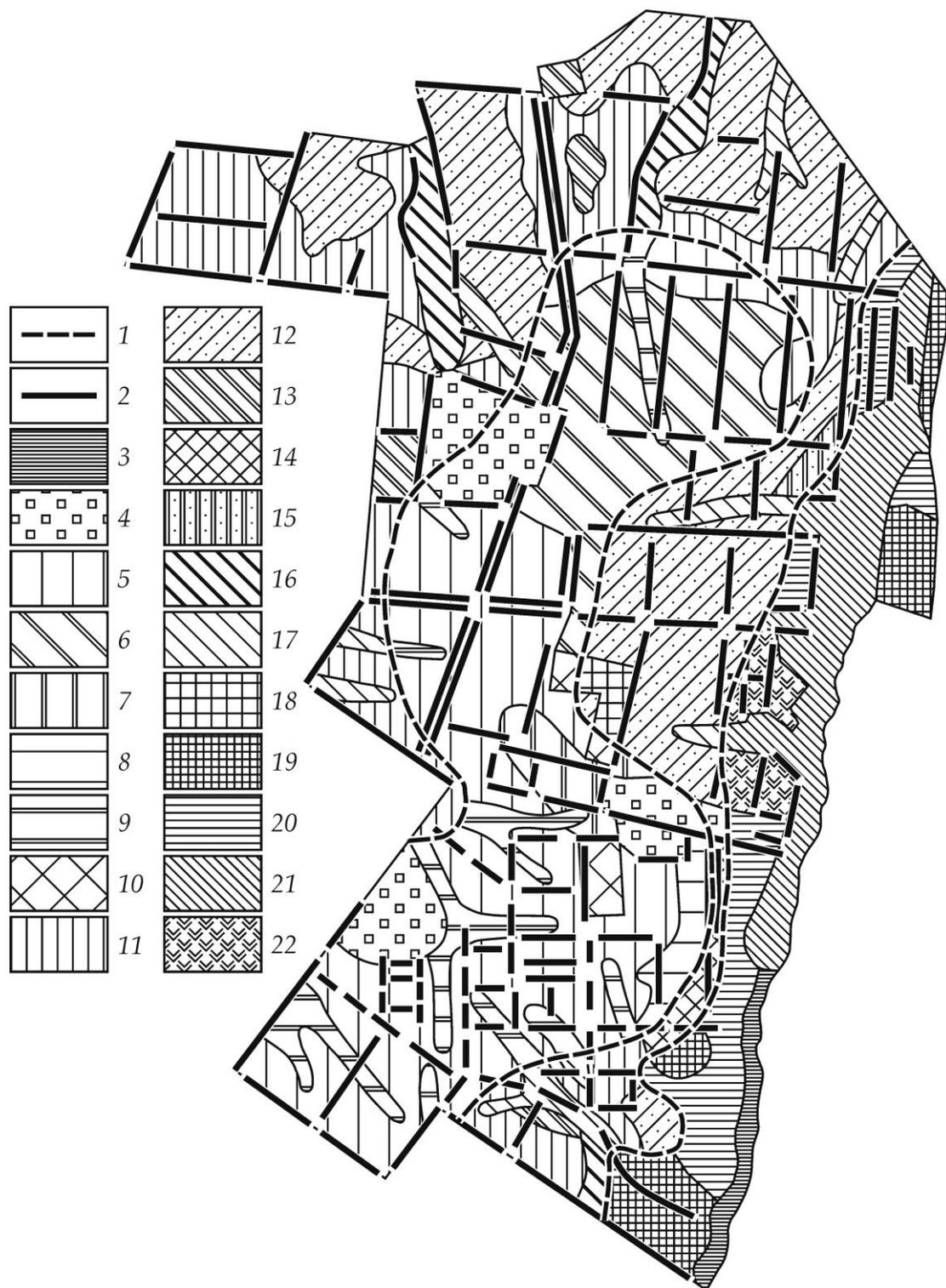


Рис. 29. Структура агроландшафтов Каменной степи
(по Ф.Н. Милькову, А.И. Нестерову, Н.Г. Петрову и др., 1971).

Условные обозначения: 1 – граница типов местности; 2 – семейство урочищ лесных полос; 3 – семейство урочищ прудов; 4 – группа селитебных урочищ. Междуречный недренированный тип местности: 5 – урочища распаханых ровнядей на типичных черноземах; 6 –

урочища распаханых ровнядей на обыкновенных черноземах; 7 – урочища распаханых ровнядей на выщелоченных черноземах; 8 – урочища распаханых наклонных плакоров на выщелоченных черноземах; 9 – урочища ложбин стока; 10 – группа урочищ косимых и некосимых степей. Плакорный тип местности: 11 – урочища распаханых ровнядей на типичных черноземах; 12 – урочища распаханых ровнядей на обыкновенных черноземах; 13 – урочища распаханых ровнядей на выщелоченных черноземах; 14 – урочища распаханых наклонных плакоров на типичных черноземах; 15 – урочища распаханых наклонных плакоров на обыкновенных черноземах; 16 – группа урочищ ложбин стока, используемых под выгоны и сенокосы; 17 – урочища распаханых ложбин стока; 18 – группа урочищ косимых и некосимых залежных степей. Склоновый тип местности: 19 – урочища распаханых прибалочных склонов со среднесмытыми типичными черноземами; 20 – урочища прибалочных склонов со среднесмытыми обыкновенными черноземами; 21 – группа балочных урочищ; 22 – урочища садов на прибалочных склонах с типичными черноземами.

В камеральный этап проводится обобщение результатов всего объема работы, в том числе осуществляется детальная обработка собственного полевого материала, составляются агроландшафтные карты, строятся агроландшафтные профили, осуществляется оценка устойчивости агроландшафтов, выполняется построение диаграмм, графиков и т.д.

Одним из важнейших аспектов изучения агроландшафтов является применение **метода оценки их экологической устойчивости**. Для этих целей целесообразно использование разработок, предложенных М.И. Лопыревым и адаптированных к ландшафтно-типологическим комплексам на уровне типов местности. Данные материалов полевых исследований и анализа фондовых материалов, представленные в табл. 9 позволяют определить коэффициент их экологической устойчивости ($K_{эу}$):

$$K_{эу} = \frac{P_{ст}}{P_{дст}},$$

где $K_{эу}$ – коэффициент экологической устойчивости; $P_{ст}$ – площадь стабилизирующих угодий; $P_{дст}$ – площадь дестабилизирующих угодий.

Таблица 9

Экологическая инфраструктура агроландшафтов

Угодья	Типы местности						Итого
	Плакорный		Склоновый		Пойменный		
	Пл. га	Индекс	Пл. га	Индекс	Пл. га	Индекс	
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Стабилизирующие угодья</i>							
<i>Лесные угодья и сады</i>							
<i>Леса</i>							
<i>Кустарники</i>							
<i>Лесные полосы на пашне</i>							
<i>Кулисы кустарниковые на пашне</i>							
<i>Лесополосы прибалочные, приовражные, вокруг прудов и др.</i>							
<i>Сплошные лесонасаждения</i>							
<i>Лесная растительность в оврагах, на склонах балок</i>							
<i>Лесные насаждения автодорог</i>							
<i>Лесные насаждения ЮВЖД</i>							
<i>Сады общественные, индивидуальные, скверы, парки, уличные насаждения</i>							
<i>Луговые угодья и многолетние травы в севооборотах и на других землях</i>							
<i>Сенокосы</i>							
<i>Пастбища</i>							
<i>Законсервированная и залуженная пашня</i>							
<i>Залуженные ложбины на пашне</i>							
<i>Луговые полосы на опушках лесных полос на пашне</i>							
<i>Островные луговые (кустарниковые) участки на пашне для фауны</i>							
<i>Болота в поймах рек и балках</i>							
<i>Болота-блюдца на пашне</i>							
<i>Многолетние травы в севооборотах и на других землях</i>							

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Под водой и гидротехническими сооружениями</i>							
<i>Реки</i>							
<i>Пруды</i>							
<i>Прудки в вершинах оврагов и балок (противоэрозионные и экологические)</i>							
<i>Прудки водозадерживающих земляных валов</i>							
<i>Водозадерживающие земляные валы у вершин оврагов</i>							
<i>Валы-каналы при лесных полосах на ложбинах</i>							
<i>Заказники, кормовые поля, защитные полосы</i>							
<i>Заказники энтомологические</i>							
<i>Заказники диких животных и птиц</i>							
<i>Кормовые поля для диких животных и птиц</i>							
<i>Защитные полосы рек и водоемы</i>							
<i>Итого</i>							
<i>Дестабилизирующие угодья</i>							
<i>Пашня</i>							
<i>Застроенные территории</i>							
<i>Дороги</i>							
<i>Овраги, оползни</i>							
<i>Другие земли не покрытые растительностью и водой</i>							
<i>Итого</i>							
<i>K_{эу}</i>							

Шкала градации $K_{эу}$:

1. $< 0,5$ – очень слабо устойчивые;
2. $0,6-1,0$ – слабо устойчивые;
3. $1,1-1,5$ – устойчивые;
4. $1,6-2,0$ – среднеустойчивые;
5. $> 2,0$ – сильно устойчивые.

Следует учитывать, что чем выше значение $K_{эу}$, тем более устойчив ландшафт к различным воздействиям.

Проблема рационального использования агроландшафтов является актуальной, так как связана с производством продуктов питания человека и использованием одного из ценнейших даров природы – почвы, ее плодородия.

Метод наложенных квадратов и его использование в процессе экоресурсной поляризации агроландшафтов. Поляризация как одно из возможных направлений экологической стабилизации регионов, подверженных интенсивному антропогенному воздействию, впервые предложена Б.Б. Родоманом (1974; 1975) и Б.М. Эккелем (1979).

В условиях высоко антропогенизированных зональных ландшафтов, к которым относится Центральное Черноземье, экоресурсная поляризация агроландшафтов, по нашему мнению, является одним из наиболее перспективных направлений оптимизации агроландшафтов наряду с тотальным внедрением эколого-ландшафтной системы земледелия (Проектирование и внедрение... 1999).

Под экоресурсной поляризацией агроландшафтов (ЭРПЛ) нами понимается система мероприятий, направленных на достижение экобаланса, экостабилизации агроландшафтов, регулярно высокой биопродуктивности при сохранении ландшафтного и биологического разнообразия. Основным элементом ЭРПЛ является создание локального ландшафтно-экологического каркаса в виде рационально-организованной системы МРОО (микроразмерных объектов охраны), соединенных сетью экокоммуникаций – экокоридоров и экожелобов, способствующих обмену биоинформацией между объектами охраны.

Реализация идеи экоресурсной поляризации агроландшафтов на локальном уровне, т.е. на уровне конкретного сельскохозяйственного предприятия, базируется на определенных принципах и методах, используемых на различных этапах проведения работ в этом направлении.

Весь комплекс работ по внедрению экоресурсной поляризации ландшафтов можно представить в виде пяти последовательных этапов.

Первый этап – инвентаризационно-оценочный, этап выявления и анализа ландшафтов поляризуемой территории, соответствующих статусу МРОО. На этом этапе проводятся детальные полевые исследования территории конкретного с/х предприятия в целях выявления в их структуре ландшафтов, способных выполнять экоресурсные функции. К этой категории правомерно отнести природные объекты, ландшафты которых представлены условно

коренными или биоизмененными, т.е. эволюционно сформированными, сохраняющими способность саморегуляции и саморазвития.

Выявленные в процессе полевых исследований МР-объекты охраны наносятся на карту с обозначением их границ или в виде системы условных знаков, которые обозначаются примерно в центре каждого объекта. Эти МР-объекты правомерно рассматривать как ценнейший ландшафтный и биогенофонд, своеобразные ядра генерации и регенерации ландшафтов поляризуемой территории, которые будучи соединены экокоммуникативными структурами – экокоридорами, экожелобами – лентами лесных, степных, луговых полос, ложбинной, лощинно-балочной сетью, искусственными травяными полосами и кулисами способными выполнять функции обмена биоинформацией. Сеть МРОО, соединенных структурами экокоммуникативного назначения, правомерно рассматривать как рационально организованный ландшафтно-экологический каркас локального уровня.

Второй этап – определение плотности размещения и расчет количества объектов планируемой системы МРОО в пределах конкретного хозяйства. В подходе к определению плотности размещения объектов поляризации правомерно ориентироваться на существующие разработки в этом направлении. Опыт зарубежных стран с относительно близкими по природным условиям параметрами показывает, что для обеспечения сохранности генофонда, необходимого биологического разнообразия следует взять под охрану не менее одного биотопа на каждые 4 км² территории. Согласно исследованиям специалистов Ивановского университета, для создания системы экологического жизнеобеспечения, сохранения биоразнообразия необходимо взять под охрану по одному объекту на каждые 2 км². Наши расчеты показывают, что в пределах ЦЧО в условиях Среднерусской возвышенности лесостепной зоны целесообразно взять под охрану по одному объекту на каждые 2 км², в пределах Окско-Донской низменности – по одному объекту на каждые км², а в пределах степной зоны – 1 объект на каждый 1 км² территории.

Расчет количественных параметров МР-объектов охраны.

В качестве ориентиров при расчетах размеров объектов системы МРОО можно использовать следующие показатели. Согласно наиболее распространенной точке зрения для обеспечения

локального экологического баланса в агроландшафте естественные экостабилизирующие ландшафты, функционирующие в режиме саморегуляции или близком к нему, должны занимать около 10% территории. При средней площади МР-объектов 10% для территории СХА (колхоза) «Дружба» Кантемировского района, занимающего площадь 11000 га, произведенные нами расчеты дали следующие результаты. Десять процентов от общей площади хозяйства составляют 1100 га, а общая сумма квадратов площадью 1 км² на карте масштаба 1:25000 составила 110. Итого площадь одного объекта МРОО составляет 10 га.

На третьем этапе обеспечивается равномерное распределение МРОО. Обеспечение равномерности распределения МРОО по территории хозяйства осуществляется посредством использования метода, названного нами *методом наложенных квадратов*. Сущность этого метода заключается в том, что с учетом масштаба карты хозяйства изготавливается расчерченная на квадраты «КК» – квадратированная калька, охватывающая всю его территорию. Например, в случае с СХА «Дружба» для карты масштаба 1:25000 сторона квадрата размером 1 км² равна 4 см. В этом случае вся территория хозяйства оказалась расположенной в пределах 110 квадратов. Поэтому с учетом того, что каждый квадрат площадью 1 км² должен иметь 1 МРОО, общее число объектов всей системы оказалось тоже равной 110 объектам.

Следующим этапом является *этап фиксации квадратированной кальки на фоне карты хозяйства* с нанесенными реально существующими МР-объектами, сохранившимися в процессе антропогенезации территории хозяйства. Посредством разнонаправленного смещения «КК» достигается наиболее оптимальный вариант положения сетки квадратов на фоне карты хозяйства с нанесенными на ней реально существующими МР объектами, соответствующими статусу МРОО. Оптимальным положением «КК» правомерно считать вариант, при котором максимальное число квадратов оказывается обеспечено уже имеющимися в наличии МРОО. В этом положении калька фиксируется в целях возможности повторного аналогичного наложения (рис. 30).

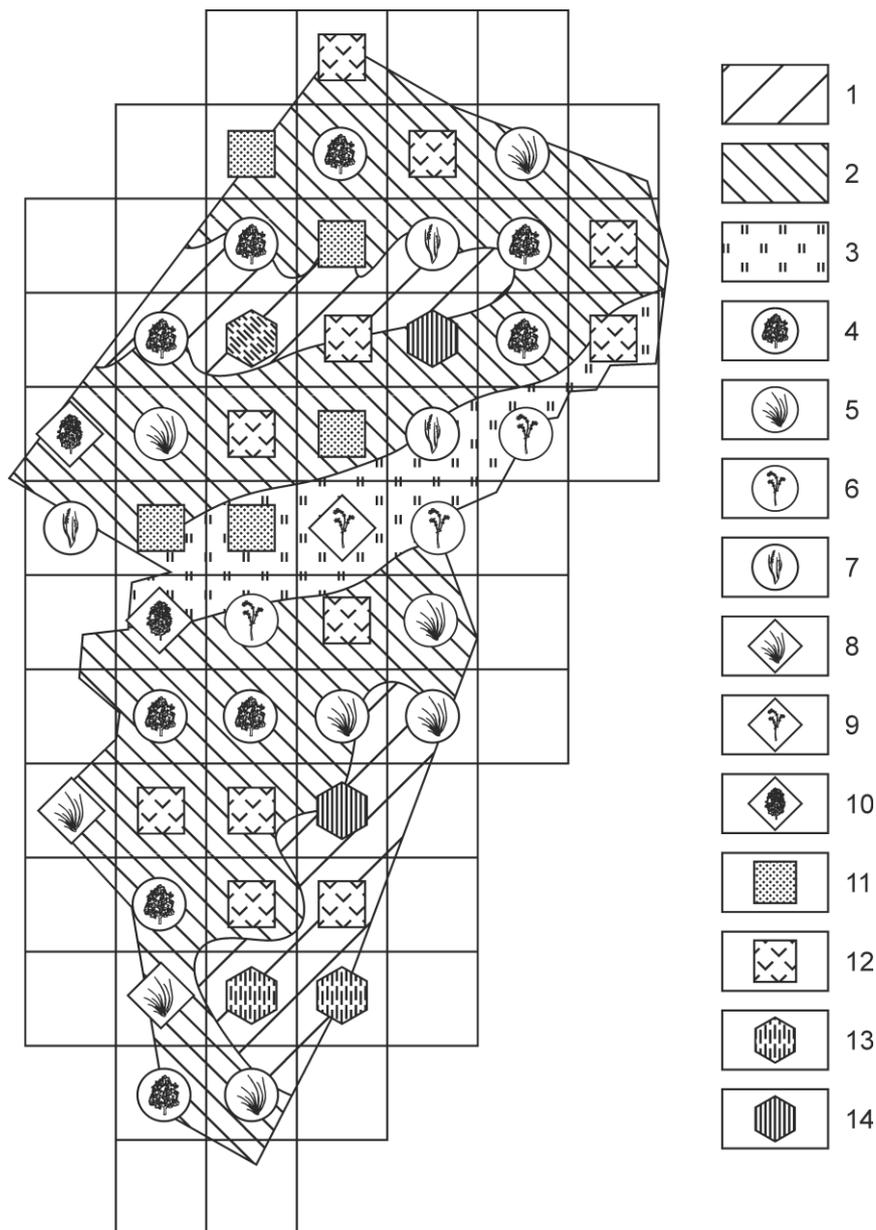


Рис. 30. Экоресурсная поляризация агроландшафтов сельхозартели «Дружба» Кантемировского района Воронежской области

Условные обозначения: Типы местности: 1 – плакорный, 2 – склоновый; 3 – пойменный. Ландшафты соответствующие статусу МРОО: 4 – байрачные дубравы; 5 – степи; 6 – пойменные луга; 7 – засоленные степи. ООПТ: 8 – степные; 9 – луговые; 10 – лесные. Объекты ренатурализации ландшафтов: 11 – биоизмененные; 12 – педомодифицированные. Объекты реставрации ландшафтов: 13 – требующие поэтапного компонентного восстановления; 14 – требующие трансплантации ландшафтной эпидермы.

На последнем пятом этапе проводится анализ и оценка степени обеспеченности поляризуемой территории реально существующими МРОО.

В фиксированном оптимальном положении «КК» производится подсчет количества квадратов, обеспеченных реально существующими, т.е. сохранившимися в процессе хозяйственного освоения территории хозяйства, объектами охраны. В пределах «пустых» квадратов, т.е. не имеющих реальных объектов, соответствующих статусу МРОО, осуществляется анализ степени сохранности ландшафта и разрабатываются предложения и рекомендации по проведению различных вариантов ренатурации или реставрации ландшафтов.

В результате проведения подобной работы на территории СХА «Дружба» 67 квадратов оказалось обеспеченными реальными объектами охраны. 30 квадратов требуют различных вариантов ренатурации, в пределах 13 квадратов необходимо проведение реставрационных работ. В процессе определения подхода к ренатурализации ландшафтов в пустых квадратах следует исходить из того, что в зависимости от варианта агроландшафта и его современного состояния могут быть применены или пассивная, или активная ренатурализация.

Пассивная ренатурализация более целесообразна в условиях биоизмененных ландшафтов, т.е. с ненарушенным почвенным покровом. Наши исследования в районе заповедника «Галичья гора» показывают, что при снижении антропогенных нагрузок за очень короткое время в степных фитоценозах, прилегающих к заповеднику, в травостое, находившемся в стадии типчакового сбоя, довольно быстро восстанавливаются не только флористически разнообразные степи, но и представители реликтовой флоры, в том числе гербовое растение заповедника – лапчатка донская.

В случае с педоизмененными ландшафтами следует иметь в виду, что восстановление растительного покрова степных ландшафтов происходит в процессе прохождения серии сукцессионных стадий. При этом наиболее ранняя стадия, продолжительность которой до 3-5 лет, характеризуется доминированием рудеральных, сорных растений. Вследствие этого ренатурализуемые объекты на

этом этапе могут выступать источниками фитозагрязнения окружающих фоновых агроландшафтов сорной флорой.

В этой связи при ренатурализации педоизмененных ландшафтов целесообразно применение активной ренатурализации с применением искусственного осеменения измельченными зрелыми отплодоносившими травосмесями из объектов реставрационного фонда. При этом, чем фиторазнообразнее объект фитоидонор, тем более флористически богатые фитоценозы возникнут в пределах ренатурализуемых объектов.

Необходимо учитывать, что даже в процессе активной ренатурации педоизмененных объектов фитоценозы фитообогащенного объекта могут быть лишь приближены к фиторазнообразию коренных, аборигенных степей. Для более полной идентификации, очевидно, необходима работа по внедрению в фитоценозы серии эмблемных (эталонных), наиболее редких для данного региона видов степной флоры и фауны. Например, в плане флоры это разнообразие спектра ковылей, тюльпанов, пионов, адонисов, горечавок, прострелов и других, с точки зрения эмблемных представителей степной фауны – присутствие дрофы, стрепета, степного хоря, суркабайбака и др.

Таким образом, методом ренатурализации на первом этапе формируют лишь в разной степени приближенные к условно коренным степные фитоценозы, а на втором достигается их сходство с коренными фитоценозами в результате внедрения эмблемных аборигенных видов из объектов биодоноров.

Таким образом, основополагающими, базовыми принципами в процессе отбора объектов соответствующих статусу микроразмерных объектов охраны в процессе экоресурсной поляризации агроландшафтов на локальном уровне являются:

1. Принцип количественной достаточности;
2. Принцип качественного соответствия объектов системы статусу МРОО;
3. Принцип максимума широты спектра ландшафтного разнообразия МРОО;
4. Принцип равномерности распределения объектов системы по территории поляризуемого хозяйства;

5. Принцип зонального соответствия экоресурсных объектов поляризации.

Учет ландшафтной специфики поляризуемой территории осуществляется на основе дифференцированного подхода к использованию принципов: пространственной равномерности МРОО по всей территории хозяйства и качественной и площадной неравномерности внутри типов местности.

В связи с более высокой подверженностью склоновых ландшафтов эрозионным, денудационным, оползневым и другим процессам, высокой динамичностью пойменных ландшафтов следует использовать правило: «Более высокая плотность и размерность МР-объектов на меньшую единицу площади».

Например, в пределах плакорного типа местности плотность объектов должна составлять 1 МР-объект на 4 км², в пределах склонового типа местности – 1 МР-объект на 2 и даже 1 км². С другой стороны, при средней площади МР-объекта 10 га, в пределах плакорного, надпойменно-террасового типа местности она может быть равной 5 га, а в пределах склонового – 15 га. Таким образом, в зависимости от эволюционного экотенциала ландшафтов поляризуемой территории, плотность и размерность МРОО может отклоняться от средних параметров.

Рекомендуемая литература

- Двуреченский В.Н.* Ландшафты как экоресурсная категория / В.Н. Двуреченский // Вестн. Воронеж. отд. Рус. геогр. о-ва. – 2000. – Т.2, Вып.1. – С.15-16.
- Двуреченский В.Н.* Создание условий для разведения диких животных в агроландшафте / В.Н. Двуреченский, Т.В. Бережная // Проектирование и внедрение эколого-ландшафтных систем земледелия в сельскохозяйственных предприятиях Воронежской области. – Воронеж: Истоки, 1999. – С. 141-147.
- Двуреченский В.Н.* Тотальная поляризация агроландшафтов – актуальное направление геоэкологического обустройства ландшафтов ЦЧО / В.Н. Двуреченский // Природа Липецкой области и ее охрана. – 2000. – Вып.10. – С.17-27.
- Лопырев М.И.* Основы агроландшафтоведения / М.И. Лопырев. – Воронеж, 1995. – 311 с.

- Лопырев М.И. Оценка проектов эколого-ландшафтных систем земледелия / М.И. Лопырев // Проектирование и внедрение эколого-ландшафтных систем земледелия в сельскохозяйственных предприятиях Воронежской области. – Воронеж: Истоки, 1999. – С. 159-163.
- Мильков Ф.Н. Каменная степь / Ф.Н. Мильков [и др.]– Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1971. – 176 с.
- Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения / Ф.Н. Мильков. – М.: Мысль, 1973. – 223 с.

2.3.7. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛАНДШАФТОВ

В процессе рекреационного использования ландшафтные комплексы испытывают воздействие отдыхающих, их транспортных средств и различных сооружений. Этот своеобразный антропогенный пресс получил наименование рекреационной нагрузки, управление которой – залог сохранения и поддержания в оптимальном состоянии ландшафтов территорий рекреационного природопользования.

Обычно рекреационная нагрузка на ПТК понимается как посещаемость (наблюдаемое количество рекреантов на территории за определённый срок) единицы площади природно-территориального комплекса в единицу времени.

Однако на самом деле рекреационная нагрузка носит многогранный характер. Различают *оптимальную*, *предельную* (максимально допустимую) и *деструктивную* (гибельную) рекреационную нагрузку. Соответственно первая из них не приводит к нарушениям функциональных свойств ПТК; вторая вызывает нарушения в его структуре, но обратимого характера; третья – приводит к деградации подверженного рекреационной деятельности природно-территориального комплекса (разрушение межкомпонентных связей или структуры ПТК).

Определение устойчивости ПТК к рекреационным нагрузкам (по методике, разработанной сотрудниками рекреационной экспедиции ИГ АН СССР под руководством В.С. Преображенского).

При разработке методики определения критических рекреационных нагрузок ландшафтов в условиях равнинной территории лесной зоны в качестве основного критерия (индикатора) устойчивости ПТК избрана способность растительности природного комплекса к восстановлению. При этом авторы методики руководствовались следующими положениями:

- ▶ каждый природный комплекс обладает в естественном состоянии предельной рекреационной ёмкостью;
- ▶ рекреационная ёмкость ПТК и АПК определяются его психофизиологической комфортностью и устойчивостью;
- ▶ устойчивость ПТК – способность природного комплекса противостоять рекреационным нагрузкам до некоторого предела, за которым происходят необратимые изменения его.

В свою очередь устойчивость характеризуется с помощью показателей относительной критической нагруженности, т.е. нагруженности, при которой возникают необратимые изменения в растительности. Относительная нагруженность измеряется числом посещений единицы площади природного комплекса в единицу времени (например, чел/час/га; чел/год/га).

Определение нагрузок состоит из двух этапов:

- ▶ определение границы устойчивости состояния различных природных комплексов;
- ▶ измерение нагрузок, приводящих природный комплекс к границам устойчивого состояния.

Определение границ устойчивого состояния ПТК. За границу устойчивого состояния принимается граница начала необратимых изменений растительности (фитоценотической части) ПТК; в лесах – уничтожение подстилки, вторжение под полог леса луговых видов, затруднение возобновления, появление ненадёжного подроста и т. д.

Важнейшим индикатором при анализе изменений растительности служит изменение травяно-кустарничкового яруса, дополнительными – изменение подроста, подлеска, развитие тропиной сети, уплотнение верхних горизонтов почвы. Для ряда типов леса выявлено наличие пяти стадий рекреационных изменений (рекреационной дигрессии).

Необратимые изменения коренного фитоценоза происходят между III и IV стадиями рекреационной дигрессии. Граница эта и служит границей устойчивого состояния природного комплекса. Природный комплекс на IV и V стадиях дигрессии нуждается уже в коренных мероприятиях по поддержанию его устойчивости (рис. 31).

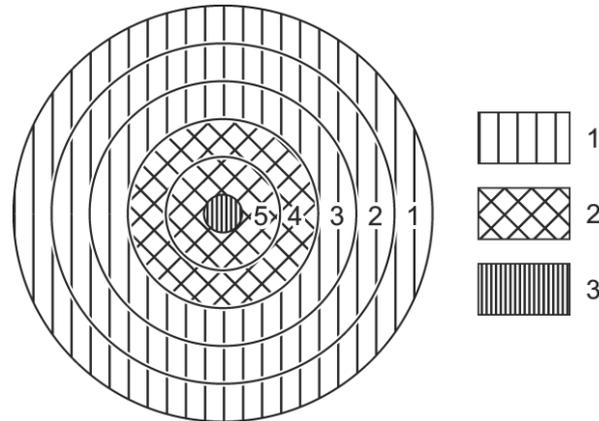


Рис. 31. Стадии рекреационной дигрессии ПТК

Условные обозначения: 1 – зона устойчивого состояния ПТК; 2 – зона неустойчивого состояния ПТК; 3 – рекреационная система (объект рекреационной системы; 1, 2, 3, 4, 5 – зоны стадий рекреационной дигрессии ПТК).

В качестве примера определения рекреационной дигрессии картографическим методом может служить картосхема рекреационной дигрессии Воронежской дубравы в районе спортивного комплекса «Олимпик» (рис. 32). Общая площадь деградации дубравы в пределах одного га составляет 3384 м², или 33,8 %.

Измерение нагрузок, приводящих комплекс к границам устойчивого состояния. Определение рекреационных нагрузок по вышеназванной методике базируется на основе подсчёта посещаемости рекреантами ландшафтных комплексов. За нагрузку, выводящую ПТК за границы устойчивого состояния (недопустимую нагрузку), принимается посещаемость на единицу площади в единицу времени ПТК, находящегося в IV стадии дигрессии, в сезон наибольшей рекреационной активности; за оптимальную нагрузку – то же для ПТК, в III стадии. Одинаковые стадии дигрессии достигаются в разных ПТК при разных нагрузках.

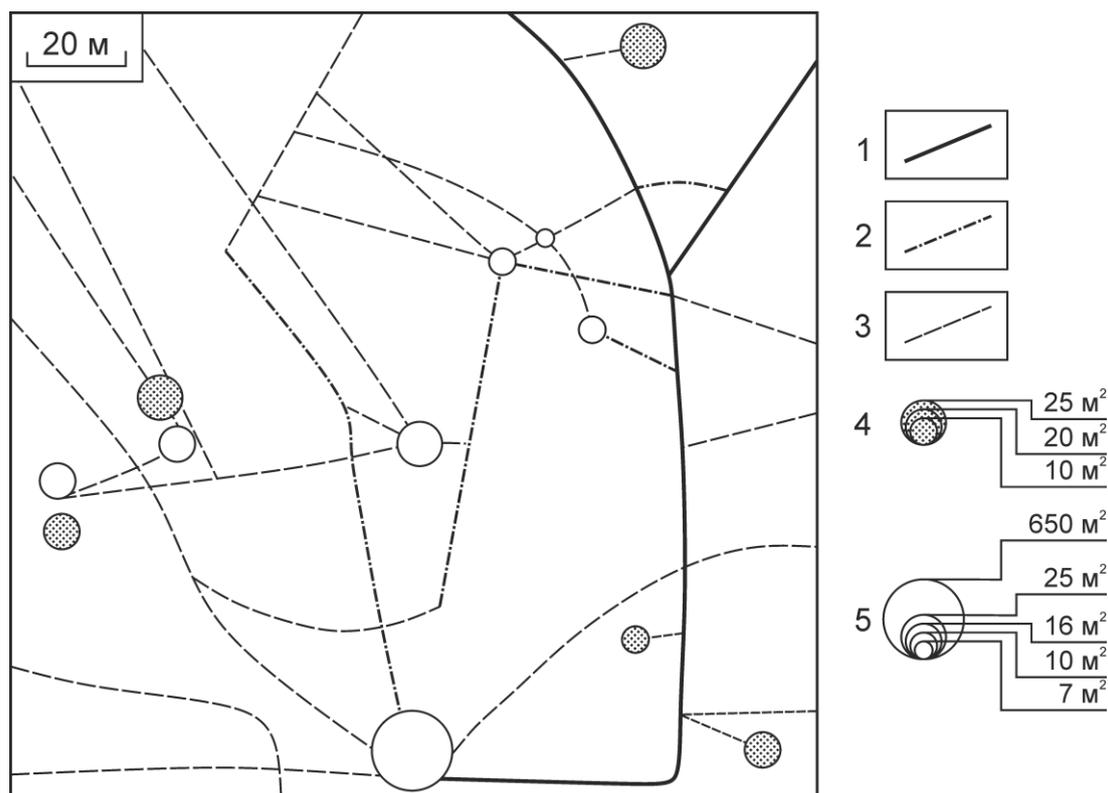


Рис. 32. Рекреационная дигрессия Воронежской нагорной дубравы в районе спортивного комплекса «Олимпик»

Условные обозначения: 1 – грунтовые дороги шириной 5 метров (площадь 850 м²); 2 – тропы шириной 3 метра (площадь 850 м²); 3 – тропинки шириной 1 метр (площадь 750 м²); 4 – поляны выжигания; 5 – поляны вытаптывания.

Подсчёт посещаемости рекомендуется вести по участкам ПТК, находящимся в указанных стадиях дигрессии (т.е. III и IV стадии дигрессии) и отчётливо отделённым от других территорий легко просматриваемыми границами – просеками, широкими дорогами, ЛЭП, границами с водоёмами, лугами, пахотными землями. Подсчёт ведётся на границах выделенных участков.

Подсчёт посещаемости ведётся в течение нескольких пробных недель (в дни с различной погодой в течение недели и т. д.) в период наибольшего «пика» посещаемости. Счётный день может продолжаться с 7 до 22 часов. Рекомендуется начинать и заканчивать счётную неделю не в день «пиковой» нагрузки (например, во вторник или среду). Число пробных недель устанавливается с учётом требуемой точности по законам математической статистики (табл. 10, 11)

Таблица 10

Форма записи посещаемости, ведущейся одним наблюдателем в течение одного счётного дня

Часы	Вошло (чел.), a	Вышло (чел.), b
8-9		
9-10		
10-11		
11-12		
...

Таблица 11

Пример сводной ведомости подсчёта посещаемости

Час, n	Вошло (чел.), a	Вышло (чел.), b	Остаток за последний час (чел.), c	Всего на контуре (единовременное пребывание чел.), d
8-9	2	2	-	-
9-10	3	1	2	2
10-11	5	5	-	2
11-12	15	10	5	7
12-13	-	7	-	-
...
Всего часов, t	Всего, вошедших в контур (чел.) $\sum a$	Всего, вышедших из контура (чел.) $\sum b$	Всего за сутки $\sum c=0$	Всего, пребывавших на контуре (чел.) $\sum d$

Количество человек (m), посетивших контур в течение всего дня наблюдений, равно:

$$m = \sum a + \sum d,$$

где $\sum a$ – общее число человек, вошедших в контур (сюда входят и те, кто просто прошёл через контур, и те, кто задержался в нём); $\sum d$ – общее число человек, единовременно пребывавших на контуре.

Посещаемость (Π) выражается числом человек, посетивших единицу площади контура в единицу времени. Отсюда:

$$\Pi = \frac{m}{t \cdot S} = \frac{(\sum a + \sum d)}{t \cdot S},$$

где t – общее количество часов наблюдений; S – площадь контура в га.

Результаты наблюдений сводятся в таблицу 12.

Таблица 12

Результаты наблюдений за посещаемостью

Тип ПТК	Нагруженность чел/час/га	
	Оптимальная (III стад.)	Недопустимая (IV стад.)
...

Данные этой таблицы используются для определения рекреационной ёмкости площади каждой функциональной зоны рекреационного района (при этом площадь функциональной зоны принимается равной сумме площадей входящих в неё ПТК).

Следует, однако, отметить, что определение нагрузки за короткий период наблюдений недостаточно для установления её фактической величины на более длительном отрезке времени рекреационного использования ПТК, поскольку нагрузка на него может существенно изменяться по сезонам года, в нерабочие и рабочие дни, в дни с комфортной и дискомфортной погодой.

Поэтому часто возникает необходимость в длительном измерении нагрузок на ландшафт, скажем, проявляющихся в течение одного года или даже нескольких лет. Такие исследования позволяют получить более точные данные о рекреационном прессе на тот или иной природно-территориальный комплекс.

Рекомендуемая литература

- Дроздов А.В.* Основы экологического туризма: Учебное пособие / А.В. Дроздов. – М.: Гардарики, 2005. – 271 с.
- Ермакова А.А.* Проблемы определения рекреационных нагрузок и рекреационной ёмкости территорий / А.А. Ермакова // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. География. Геоэкология. – 2009. – Вып. 2. – С. 16-20.
- Казанская Н.С.* Опыт изучения изменения лесов под влиянием рекреационного использования / Н.С. Казанская, О.А. Каламкарлова // Географические проблемы организации туризма и отдыха / под ред. Б.Н. Лиханова. – М.: ЦРИБ «Турист». – 1975. – Вып. 2. – С. 60-68.
- Кусков А.С.* Рекреационная география: Учебно-методический комплекс / А.С. Кусков, В.Л. Голубева, Т.Н. Одинцова. – М.: Флинта: МПСИ, 2005. – 496 с.
- Мамай И.И.* Динамика и функционирование ландшафтов: Учебное пособие / И.И. Мамай. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 2005. – 138 с.

- Михно В.Б.* Рекреационное ландшафтоведение: учебное пособие / В.Б. Михно. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского гос. ун-та, 2011. – 224 с.
- Мухина Л.И.* Принципы и методы технологической оценки природных комплексов / Л.И. Мухина. – М.: Наука, 1973. – 95 с.
- Мухина Л.И.* Опыт разработки методики рекреационной оценки природных комплексов / Л.И. Мухина // Географические проблемы организации туризма и отдыха / под ред. Б.Н. Лиханова. – М.: ЦРИБ «Турист». – 1975. – Вып. 2. – С. 3-13.
- Преображенский В.С.* Методические указания по характеристике природных условий рекреационного района / В.С. Преображенский, Л.И. Мухина, Н.С. Казанская и др. // Географические проблемы организации туризма и отдыха/ под ред. Б.Н. Лиханова. – М.: ЦРИБ «Турист». – 1975. – Вып. 1. – С. 50-112.
- Тарасов А.И.* Рекреационное лесопользование / А.И. Тарасов – М.: Агропромиздат, 1986.- 176 с.

2.3.8. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ САДОВО-ДАЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Понятие о садово-дачных комплексах (СДК). В настоящее время садово-дачные комплексы преимущественно исследуются с социально-экономических позиций. С ландшафтной точки зрения дачная рекреация всё ещё остаётся слабо изученным звеном не только в рекреационной системе, но и в системе антропогенных ландшафтов. Это в значительной мере затрудняет их рациональное обустройство, управление и развитие. В этой связи возникает необходимость изучения СДК как природно-антропогенных комплексов, которым присущи свои структурно-функциональные особенности, динамические взаимосвязи и воздействие на окружающую среду.

Суть ландшафтного подхода применительно к исследованию садово-дачных комплексов заключается в следующем:

- в рассмотрении ландшафтной структуры садово-дачных комплексов;
- в анализе морфолого-генетических особенностей и динамики ландшафтов дачных территорий;

- ▶ в оценке устойчивости садово-дачных ландшафтных систем к различным видам воздействия естественных и антропогенных факторов, т.е. в определении рекреационной ёмкости, антропогенной нагрузки и ландшафтно-рекреационного потенциала;
- ▶ в определении современного ландшафтно-экологического состояния СДК;
- ▶ в разработке комплексных мероприятий, направленных на оптимизацию ландшафтно-экологических систем садово-дачных территорий.

Садово-дачные комплексы предстают в виде своеобразных геосистем, основными элементами которых выступают ландшафтная, экологическая и социальная подсистемы, взаимодействие и функционирование которых поддерживается и контролируется рекреационной деятельностью. Учет этого обстоятельства необходим при исследовании садово-дачных комплексов на основе геоэкологического подхода, предложенного Б.И. Кочуровым (1997). Данный подход позволяет комплексно рассматривать дачные природно-социальные образования с равноправным учетом составляющих окружающей среды (ландшафта), её экологического состояния и социума.

В основу изучения садово-дачных комплексов с ландшафтно-экологических позиций должен быть положен учет региональных, типологических, динамических и экологических особенностей садово-дачных территорий. Эти критерии послужили основой для определения принципов исследования - регионального, типологического, парадинамического, экологического.

Региональный принцип представлен в системе региональных единиц (обладающих генетическим единством, территориальной целостностью и индивидуальной структурой), прежде всего, это провинциальные и районные различия, которые отражаются на всех компонентах ландшафтных комплексов (особенно почвенном и растительном покровах, гидрологическом режиме). Так, например, территорию Подворонежья представляют Среднерусская возвышенность и Окско-Донская низменность, относящиеся к типично лесостепной зональной области и 4 физико-географических

района: Придонской известняково-карстовый, Придонской меловой, Левобережный придолинно-террасовый и Центральный плоскоместный.

Учет регионального принципа позволяет дифференцировать СДК Подворонежья по принадлежности к той или иной региональной структуре с целью разработки и проведения определенных оптимизирующих или организационных мероприятий, затрагивающих природную основу дачных ландшафтов. Примером может служить сооружение искусственных водоемов на территориях СДК с целью улучшения их водообеспеченности. В данном случае учет региональных особенностей территории – важнейшее условие создания водоемов.

Типологический принцип. Часто садово-дачные комплексы рассматриваются в качестве типологических ландшафтных комплексов (отличающихся разорванным ареалом, морфологическим сходством, но лишенных генетического единства), а именно как природно-антропогенные урочища в рамках одного или нескольких смежных типов местности, т.е. равноценных с точки зрения хозяйственного использования территорий. СДК, как типологические ландшафтные комплексы, имеют свою специфическую структуру, функционирование и динамику развития, во многом зависящих от ландшафтных условий территории, на которой они расположены. Так, садово-дачные комплексы в пределах пойменного типа местности, независимо от провинциальных и районных различий территории, всегда будут отличаться от подобных объектов на плакорном типе местности и по степени увлажнения, и по микроклиматическим характеристикам, и по функциональному назначению.

Типологический принцип исследования, основанный на выявлении общих признаков среди объектов, расположенных на разных территориях, зачастую значительно удаленных друг от друга и относящихся к разным региональным структурам целесообразно применять для систематизации СДК с ландшафтных позиций. Это позволяет распределить все множество дачных территорий на отдельные группы по определенным типологическим признакам, что позволит решать практические задачи, связанные с рациональным обустройством, функционированием и проектированием СДК.

Ландшафтно-экологический принцип. Любая рекреационная территория представляет собой ландшафтно-экологическое единство. Это необходимо учитывать для эффективного и рационального использования рекреационного потенциала ПТК, в пределах которых расположены садово-дачные комплексы. Анализ экологического состояния необходим и для предотвращения возможных негативных изменений ландшафтно-экологической обстановки в пределах используемой для агрорекреации территории, а также для создания более комфортных условий окружающей среды для дачников. Главной целью при этом является оценка их ландшафтно-экологического состояния и возможного воздействия на элементы рекреационной системы.

В этой связи для целей проектирования дачных рекреационных комплексов большую значимость приобретает *экодиагностика* территории. Принципы и методы экологической оценки, картографирования и прогнозирования экологической ситуации, а также ландшафтного планирования и устройства любой территории достаточно подробно рассмотрены Б.И. Кочуровым (1999).

Парадинамический принцип. Любой садово-дачный ландшафтный комплекс, в процессе своего функционирования вступает в сложные отношения с окружающими его ландшафтами, оказывая на них воздействия (как положительные, так и отрицательные) и испытывая на себе воздействия со стороны последних.

Нормальное функционирование и развитие садово-дачных рекреационных систем невозможно осуществить без применения парадинамического принципа, основанного на учении Ф.Н. Милькова о парадинамических ландшафтных комплексах. При этом под *парадинамическим комплексом* подразумевается система пространственно смежных региональных и типологических единиц, характеризующихся наличием между ними взаимообмена веществом и энергией. Этот принцип необходим для установления оптимальных условий взаимодействия дачных рекреационных систем с ландшафтами смежных территорий. Эти взаимосвязи осуществляются при помощи потоков вещества и энергии. Учёт энерго- и массообмена в садово-дачных ландшафтах всегда играет важную роль, так

как позволяет отладить все процессы протекающие в этих ландшафтных комплексах таким образом, чтобы обеспечить им продолжительное и бесперебойное функционирование.

Для раскрытия основных аспектов садово-дачных комплексов как объектов агрорекреационной деятельности, могут быть использованы следующие методы: сравнительно-описательный, ландшафтно-типологический, картографический, аэрокосмический, математический, моделирования, метод анкетирования.

Сравнительно-описательный географический метод лежит в основе любой классификации ПТК и других объектов и явлений природы. Он используется при сравнении как внешних признаков различных СДК, так и при характеристике процессов происходящих внутри дачных объектов, определении экологического состояния и выявлении их взаимосвязей со смежными ландшафтами. Сравнительный метод, в частности, позволил осуществить систематизацию и типологию садово-дачных комплексов Подворонезья, которые имеют довольно сложную структуру и различаются между собой по многим признакам и параметрам.

Под *систематикой* ландшафтов понимается приведение в систему, упорядочение всей совокупности изучаемых природно-территориальных комплексов. Систематика садово-дачных комплексов способна дифференцировать эти объекты на основании различной природной основы, количественных и качественных характеристик, функционального назначения, экологического состояния. Это позволяет более упорядоченно и целенаправленно проводить исследования дачных объектов и решать многие проблемы, т.к. определённый системный признак несёт на себе и определённую проблематику.

Садово-дачные комплексы различаются между собой по ландшафтной структуре, занимаемой ими площади, по конфигурации, по количеству отдыхающих, по расстоянию от города, ближайшего населённого пункта, трассы, водоёма, лесного массива и т.д.

Систематика садово-дачных комплексов, в частности Подворонезья, по количественным характеристикам территории выглядит следующим образом:

По удаленности от города: в границах городского округа – около 10 км; ближнее Подворонежье – 10-30 км; дальнее Подворонежье – до 30-50 км.

По транспортной доступности: вблизи от основных трасс с асфальтированным подъездом (до 3 км); в удалении от трасс, имеющие асфальтированный подъезд (свыше 3 км); в удалении от трасс, не имеют асфальтированного подъезда.

По количеству участков: мелкие (30-100 участков); средние (100-300 участков); крупные (более 300 участков).

По занимаемой площади: небольшие единичные (обособленные СДК); средние кластерные (группа мелких и средних близко расположенных садоводств); крупные сплошные массивы СДК (совокупность разноразмерных садоводческих организаций, непосредственно граничащих друг с другом).

По ландшафтно-экологическим признакам СДК дифференцируются:

По экологическому состоянию: неудовлетворительное, удовлетворительное неустойчивое, удовлетворительное устойчивое, хорошее.

По характеру трансформации ПТК в пределах СДК: преимущественно деградация; склонность к деградации; стабилизация и частичное улучшение; преимущественно восстановление, улучшение и окультуривание.

По качеству занимаемых земель: высокобонитетные, среднебонитетные или бросовые земли, низкобонитетные земли или неудобья.

По степени оптимизации: отсутствие оптимизирующих мероприятий; применение отдельных видов мелиорации; рекультивация, комплексная мелиорация.

Садово-дачные комплексы представляют собой не только территорию, обладающую различными природными особенностями и количественными характеристиками, но и определёнными социальными различиями. Здесь речь идёт о различных дачных социумах, своеобразие которых сказывается на особенностях функционирования садово-дачных комплексов. Поэтому эти рекреационные объекты подразделяются по их *функциональному назначению* (табл. 13).

Систематика садово-дачных комплексов по функциональному назначению

<i>Функциональное назначение СДК</i>	<i>Рекреационные</i>	<i>Рекреационно-аграрные</i>	<i>Агрорекреационные</i>
<i>Характер застройки</i>	<i>Преимущественно 2-3 этажная крупногабаритная капитальная застройка</i>	<i>1-2 этажная средне и малогабаритная застройка</i>	<i>Преимущественно одноэтажные малогабаритные строения</i>
<i>Степень развития инфраструктуры</i>	<i>Хорошо развитая инфраструктура (асфальтовые дороги, бесперебойное водоснабжение, оборудованные места массового отдыха, магазины)</i>	<i>Среднеразвитая инфраструктура (её элементы представлены не полностью и не в полной мере)</i>	<i>Слабо развитая инфраструктура (неасфальтированные дороги, недостаточное водоснабжение, отсутствие мест массового отдыха)</i>
<i>Характер рекреационной деятельности</i>	<i>Отдых (активный и пассивный) с элементами оздоровительного труда</i>	<i>Отдых и выращивание садово-огородной продукции и</i>	<i>Преимущественно трудовая деятельность на садовых участках с элементами отдыха или «трудоуотдых»</i>

Систематика дачных ландшафтов по количественным характеристикам рекреационной деятельности необходима для проведения оценочных исследований на объектах агрорекреации, например, в определении рекреационной нагрузки на ландшафты требуются площадные показатели, количество садовых участков, число рекреантов и др. На основе этих данных установлено, что чем больше дачный массив и чаще его посещаемость, тем больше степень его влияния на окружающие ландшафты; чем ближе он к городу (или трассе), тем хуже внутри него экологическая обстановка, но при этом возрастает его доступность. Близость к водным и лесным объектам увеличивает рекреационную ценность садово-дачных комплексов, но при этом и повышает негативную антропогенную нагрузку на эти природные объекты.

Ландшафтно-типологический метод. С физико-географических позиций Подворонежье представляет собой сложное сочетание региональных и типологических природных комплексов различного ранга. Поэтому СДК Подворонежья в первую очередь систематизируются по ландшафтным признакам территории (рис. 33).



Рис. 33. Место СДК в системе ландшафтных комплексов Подворонежья

Из приведенного выше рисунка следует, что любой СДК предстает в качестве урочища или группы урочищ в пределах определенного типа местности (или сочетания разных типов местности), которые в свою очередь принадлежат к одному из четырех физико-географических районов Подворонежья и входят в состав одной из двух физико-географических провинций обозначенной территории.

Картографический метод особенно эффективен на начальных этапах исследования СДК (при сборе и фиксации результатов наблюдений и их систематизации), а также для получения с готовых карт новой информации. Также этот метод может быть применен при картографировании результатов исследований, например карты водообеспеченности СДК Подворонежья, и др.

Картографический метод базируется на использовании при изучении СДК ГИС-технологий, основанных на разработке специальных программ, позволяющих создавать различные карты. В работе могут быть использованы программы MapInfo Professional и Corel Draw. MapInfo представляет собой развитую систему настольной картографии, позволяющую решать сложные задачи географического анализа, такие как создание районов, связь с удаленными базами данных, включение графических объектов в другие приложения, создание тематических карт и многое другое. Программный продукт Corel Draw – это графический редактор, который удобен для создания картосхем, не требующих количественного (площадного и т.п.) анализа. Особое внимание должно быть уделено анализу аэрокосмических снимков и компьютерному моделированию СДК.

Метод моделирования. Моделирование как метод исследования представляет собой естественный прием познания структурной организации и рекреационного потенциала СДК. Необходимость применения к садово-дачным комплексам метода моделирования вызвана тем, что описательно-логический метод часто не в состоянии дать полный ответ на вопросы, связанные с выявлением функциональных свойств садово-дачных рекреационных комплексов. Для решения этих задач могут применяться различные по содержанию и назначению модели.

Математический метод используется при определении рекреационной нагрузки на территории дачных комплексов, расчета их водообеспеченности, вычисления оптимальной площади СДК применительно к конкретным ландшафтным условиям.

Метод анкетирования. Одним из методов, который наиболее часто используется при обследовании садово-дачных комплексов, является социологический опрос или метод анкетирования. Он позволяет получить максимальную информацию об исследуемых садово-дачных массивах. С помощью анкетирования можно выявить социальное положение опрошиваемых дачников, определить степень использования садово-дачных комплексов, выявить причины угасания садово-дачного движения в некоторых кооперативах, изучить и оценить уровень использования садово-дачных комплексов в качестве места отдыха.

Таким образом, изучение СДК на основе ландшафтного подхода способно установить причинно-следственные зависимости структурных элементов садово-дачных комплексов, выявить системообразующие факторы СДК, определить роль природных предпосылок в формировании их рекреационных ресурсов и обозначить более рациональные пути рекреационного использования садово-дачных комплексов.

Рекомендуемая литература

- Кочуров Б.И.* Геоэкоосоциосистемный подход к изучению садово-дачных образований. / Б.И. Кочуров // Проблемы региональной экологии. – 1997. – №4. – С.34-47.
- Лиховидова О.Е.* Вопросы систематики садово-дачных комплексов Подворонья / О.Е. Лиховидова // Структурно-динамические особенности, современное состояние и проблемы оптимизации ландшафтов: материалы 5-й междунар. конф, посвященной 95-летию со дня рождения Ф.Н. Милькова (Воронеж, 15-17 мая 2013 г.). – Воронеж: Истоки, 2013. – С. 224-228.
- Мильков Ф.Н.* Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения / Ф.Н. Мильков. – М.: Мысль, 1973. – 223 с.
- Михно В.Б.* Рекреационное ландшафтоведение: учебное пособие / В.Б. Михно. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронеж. гос. ун-та, 2011. – 224 с
- Михно В.Б.* Практикум по рекреационному ландшафтоведению / В.Б. Михно, О.П. Быковская. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011. – 92 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А ФОРМА ДОГОВОРА С ПРЕДПРИЯТИЯМИ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

ДОГОВОР

___ 20___ Воронеж №___
На проведение практики обучающихся Университета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», именуемое в дальнейшем Университет, в лице первого проректора – проректора по учебной работе Чупандиной Елены Евгеньевны, действующей на основании доверенности от 30 июля 2013 года №100, и с другой стороны _____

наименование предприятия, организации, учреждения
именуемый в дальнейшем «Организация», в лице

ф.и.о., должность
действующего на основании _____,

наименование документа
заключили настоящий договор о нижеследующем:

1. Предмет договора

1.1. Предметом настоящего договора является организация и проведение в Организации учебной, производственной практики обучающихся по основной образовательной программе высшего образования бакалавриата / специалитета / магистратуры по направлению подготовки / специальности _____

1.2. Количество обучающихся, направляемых на практику, - _____ человек.

1.3. Сроки прохождения практики, календарный график прохождения практики определяется учебным планом в зависимости от формы обучения, указывается в приказе (распоряжении) ректора (декана) при направлении обучающихся на практику.

2. Обязанности сторон

2.1. Организация обязуется:

2.1.1. Принять обучающихся Университета для прохождения практики в количестве и в сроки в соответствии с п.п. 1.2 и 1.3. настоящего договора.

2.1.2. Назначить квалифицированных специалистов для руководства практикой обучающихся Университета в подразделениях Организации.

2.1.3. Предоставить обучающимся и руководителям практики от Университета возможность пользоваться информационными и материально-техническими ресурсами, необходимыми для успешного освоения обучающимися Университета программы практики и выполнения ими индивидуальных заданий, курсовых и выпускных квалификационных работ.

2.1.4. Ознакомить обучающихся Университета с Правилами внутреннего трудового распорядка Организации. Обеспечить безопасные условия труда на каждом рабочем месте. Провести обязательные инструктажи по охране труда с оформлением установленной документации; в случае необходимости провести обучение обучающихся Университета безопасным методам работы.

2.1.5. Создать необходимые условия для выполнения обучающимися Университета программы практики. Не допускать использования обучающихся Университета на должностях, не предусмотренных программой практики и не имеющих отношения к направлению подготовки/специальности обучающихся Университета.

2.1.6. Обеспечить обучающихся Университета помещениями для практических и теоретических занятий на время прохождения практики.

2.1.7. Выдать по окончании практики каждому обучающемуся Университета отзыв, содержащий объективную оценку его профессиональной деятельности при прохождении практики.

2.1.8. Обо всех случаях нарушения обучающимися Университета Правил внутреннего трудового распорядка, техники безопасности сообщать руководителю практики от Университета/факультета.

2.1.9. Учитывать несчастные случаи и расследовать их, если они произойдут с обучающимся Университета в период практики в Организации, в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2.2. Университет обязуется:

2.2.1. За два месяца до начала практики представить Организации для согласования программу практики и календарный график прохождения практики.

2.2.2. Не позднее чем за неделю до начала практики представить Организации список обучающихся Университета, направляемых на практику.

2.2.3. Направить в Организацию обучающихся Университета в сроки, предусмотренные календарным планом проведения практики.

2.2.4. Выделить в качестве руководителей практики наиболее квалифицированных работников Университета из профессорско-преподавательского состава.

2.2.5. Перед отправкой на практику провести медицинский осмотр всех обучающихся Университета (по согласованию с Организацией при заключении договоров).

2.2.6. Обеспечить соблюдение обучающимися Университета трудовой дисциплины и Правил внутреннего трудового распорядка, обязательных для работников данной Организации.

2.2.7. Оказывать работникам и руководителям практики обучающихся в Организации методическую помощь в организации и проведении практики.

2.2.8. Организовать силами преподавателей Университета чтение лекций и проведение консультаций для работников Организации по согласованной тематике.

2.2.9. Расследовать и учитывать несчастные случаи, если они произойдут с обучающимися в период прохождения практики.

3. Ответственность сторон

3.1. Стороны несут ответственность за невыполнение возложенных на них обязанностей по организации и проведению практики обучающихся Университета в соответствии с действующим законодательством.

3.2. Все споры, возникающие между сторонами по настоящему договору, разрешаются в установленном порядке.

3.3. Договор вступает в силу после его подписания сторонами.

3.4. Срок действия договора _____

4. Юридические адреса сторон:

Университет

Организация

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный университет»

394006 г. Воронеж, Университетская площадь, 1

ИНН 3666029505 КПП 366601001

л/сч 20316Х50290в управлении федерального

казначейства по Воронежской области

Р/сч40501810920072000002

БИК 042007001

ОТДЕЛЕНИЕ ВОРОНЕЖ

Подписи, печати Университета

Подписи, печати Организации

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА
ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ

Факультет: географии, геоэкологии и туризма

Кафедра: физической географии и оптимизации ландшафта

Студенту ____ курса _____

Сроки прохождения практики: с _____ по _____ 20____ г.

Место прохождения практики: _____

В ходе ландшафтно-исследовательской практики необходимо собрать материал для решения следующей (научной, прикладной) проблемы:

Перечень конкретных задач, решаемых в процессе практики:

Перечень документов и материалов, подлежащих сбору в течение практики:

К итоговой конференции по производственной практике представить:

1. Отчет (3-5 страниц);
2. 1 и 2 главы выпускной квалификационной работы.

Сроки сдачи отчета _____ 20____ г

Задание выдано _____ 20____ г.

С правилами техники безопасности в период полевых работ ознакомлен

Студент _____ (Ф.И.О., подпись)

Руководитель _____ (Ф.И.О., подпись)

**ПРИЛОЖЕНИЕ В
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОТЧЕТА
О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет географии, геоэкологии и туризма
Кафедра физической географии и оптимизации ландшафта

Отчет
о прохождении научно-исследовательской практики

Направление 05.03.02 «География»
Профиль «Физическая география и ландшафтоведение»

Студент _____ (ФИО)
Подпись

Руководитель _____ (должность, ФИО)
подпись

Воронеж 20__

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

СТРУКТУРА ОТЧЕТА СТУДЕНТА О ПРОХОЖДЕНИИ ЛАНДШАФТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

В отчете необходимо отразить основные итоги и выводы по практике в соответствии с предложенными пунктами:

1. Введение (актуальность, цель и задачи практики в соответствии с полученным заданием, время и место прохождения практики, краткое описание объектов изучения, их географическое положение, методы исследования).

2. Основная часть должна демонстрировать полученный практикантом комплекс теоретических знаний и практических навыков, умений, приобретенных во время практической деятельности, включать описание проделанной работы в соответствии с программой практики и индивидуальным заданием.

3. Заключение (основные выводы, интерпретация выявленных взаимосвязей и закономерностей).

4. Список использованной литературы в соответствии с требованиями стандарта.

5. Приложения к отчёту фактического материала (карты, схемы, профили, таблицы, графики, рисунки, фотографии, математические расчеты, компьютерные презентации и т.п., выполненные с учетом требований современных технологий).

6. Тематика предстоящей выпускной квалификационной работы и степень обеспеченности ее собранными полевыми и/или камеральными материалами.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Глава I. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ЛАНДШАФТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ (Бевз В.Н.)	5
1.1. Цели, задачи и содержание практики	5
1.2. Место, время и формы проведения ландшафтно-исследовательской практики	9
1.3. Индивидуальное задание по практике	10
1.4. Порядок предоставления отчетности и защита материалов практики	11
1.5. Формы контроля и критерии оценки итогов практики	12
Глава II. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ	15
2.1. Методика ландшафтного картографирования и профилирования (Горбунов А.С.)	15
2.1.1. Подготовительный этап ландшафтного картографирования	16
2.1.2. Полевой этап ландшафтного картографирования	38
2.2. Методы оценки эстетических свойств ландшафта (Быковская О.П.)	45
2.3. Методы исследования генетических типов ландшафтов	56
2.3.1. Методы исследования карстовых ландшафтов (Михно В.Б.)	56
2.3.2. Методы исследования оползневых ландшафтов (Бевз В.Н.)	71
2.3.3. Методы исследования эрозионных ландшафтов (Свиридов В.В.)	86
2.3.4. Методы исследования западинных ландшафтов (Хаустов А.А.)	95

2.3.5 Методы исследования городских ландшафтов (Хрипякова В.Я.).....	103
2.3.6 Методы исследования агроландшафтов (Жигулина Е.В., Двуреченский В.Н.)	114
2.3.7. Методы исследования рекреационных ландшафтов (Михно В.Б.).....	128
2.3.8. Методы исследования садово-дачных комплексов (Лиховидова О.Е.)	134
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	144
<i>Приложение А</i> Форма договора с предприятиями о прохождении практики.....	144
<i>Приложение Б</i> Индивидуальное задание на производственную практику	147
<i>Приложение В</i> Титульный лист отчета о прохождении практики.....	148
<i>Приложение Г</i> Структура отчета студента о прохождении ландшафтно-исследовательской практики	149