

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова»
Факультет почвоведения, агрохимии, экологии и товароведения

И.А. Самофалова, М.А. Кондратьева

**ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ:
ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ**

Учебно-методическое пособие

Пермь
ИПЦ «Прокрость»
2021

УДК 504.53
ББК 26.82
С 177

Рецензенты:

Н.И. Никитская, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии, (Пермский государственный аграрно-технологический университет);

О.Г. Лопатовская, доктор биологических наук, доцент кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов (Иркутский государственный университет)

С 177 Самофалова, И.А.

Ландшафтоведение: ландшафтно-экологический анализ территории : учебно-методическое пособие / И.А. Самофалова, М.А. Кондратьева; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2021 – 99 с : ил. ; 29 см. – Библиогр.: с. 65-67. – 35 экз. – ISBN 978-5-94279-514-6– Текст : непосредственный

В учебно-методическом пособии рассмотрены основные этапы ландшафтного анализа территории, связанных с оценкой почв и земель сельскохозяйственного назначения

Пособие предназначено для обучающихся высших учебных заведений по направлениям подготовки 06.03.02 Почвоведение, 05.03.06 Экология и природопользование, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

УДК 504.53
ББК 26.82

Утверждено в качестве учебно-методического пособия методической комиссией факультета почвоведения, агрохимии, экологии и товароведения (протокол № 2 от 06.10.2020 г.).

ISBN 978-5-94279-514-6

© ИПЦ «Прокрость», 2021
© Самофалова И.А., 2021
© Кондратьева М.А., 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2. ЛАНДШАФТНОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ.....	11
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	16
3. АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА КАК КОМПОНЕНТА ЛАНДШАФТА И ФАКТОРА ЛАНДШАФТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ.....	17
3.1 Выделение элементов рельефа.....	17
3.2 Выделение форм рельефа. Составление геоморфологической карты	18
3.3 Морфометрическая характеристика рельефа	22
3.4 Составление карты крутизны склонов.....	23
3.5 Характеристика формы и протяженности склонов. Составление кар- ты длины линий стока.....	25
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	26
4. ЛАНДШАФТНОЕ ПРОФИЛИРОВАНИЕ. ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПРОФИЛЯ. АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ВЗАИМОЗАВИСИМОСТИ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПОНЕНТОВ.....	27
4.1 Ландшафтное профилирование. Построение комплексного ланд- шафтного профиля.....	27
4.2 Геоморфологическая характеристика территории.....	29
4.3 Составление карты элементарных единиц рельефа.....	31
4.4 Агроэкологическая оценка рельефа.....	35
4.5 Оценка почвообразующих пород и условий увлажнения.....	38
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	44
5. ОЦЕНКА АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЛАНДШАФТА. АНА- ЛИЗ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛА И ВЛАГИ НА МЕЗОФОРМАХ РЕЛЬЕФА.....	45
5.1 Составление карты экспозиции склонов.....	45
5.2 Оценка тепло- и влагообеспеченности элементов мезорельефа.....	46
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	48
6. РАДИАЛЬНАЯ И ЛАТЕРАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ВЕЩЕСТВ В ЛАНДШАФТАХ. ГЕОХИМИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ.....	49
6.1 Радиальная геохимическая структура ландшафта.....	49
6.2 Латеральная дифференциация веществ в ландшафтах.....	51
6.3 Геохимические барьеры в ландшафтах.....	54
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	56
7. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	57
7.1 Составление карты агроландшафтов.....	58
7.2 Агроэкологическая оценка ландшафтов.....	61
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	65
Приложение 1. КЛАССИФИКАЦИЯ УРОЧИЩ И ТИПОВ МЕСТНОСТИ В ЛАНДШАФТАХ УРАЛЬСКОГО ПРИКАМЬЯ.....	68
Приложение 2. ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПРОФИЛЯ.....	72

Приложение 3. СХЕМА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ..	73
Приложение 4. ПОЧВООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	80
Приложение 5. ИЗМЕНЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КЛИМАТА ОТДЕЛЬНЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА.....	81
Приложение 6. ТИПЫ КОНЦЕНТРАЦИИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ГЕОХИМИЧЕСКИХ БАРЬЕРАХ ЗОНЫ ГИПЕРГЕНЕЗА.....	82
Приложение 7. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ПО ОСНОВНЫМ ВИДАМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ	85
Приложение 8. СТРУКТУРА ЛАНДШАФТОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ....	86
Приложение 9. БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	88
Приложение 10. АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ.....	89
Приложение 11. ПОЧВЕННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	90
Приложение 12. СВОЙСТВА ПОЧВ ЗОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ЛАНДШАФТОВ.....	91
Приложение 13. КАРТА ПОЧВЕННО-ЭРОЗИОННЫХ РАЙОНОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	92
Приложение 14. ПРИМЕРНАЯ ГРУППИРОВКА ОСНОВНЫХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ПО ОТНОШЕНИЮ К АГРОКЛИМАТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ.....	96
Приложение 15. ТРЕБОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР К АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ПО ЛИТОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ.....	97
Приложение 16. ГРУППИРОВКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО ОТНОШЕНИЮ К КИСЛОТНОСТИ ПОЧВ.....	99

ВВЕДЕНИЕ

Рациональное природопользование невозможно без учета экологических параметров природно-территориальных комплексов. Отсутствие достоверной информации о структуре, функциях и о современном состоянии природных и агрогенных ландшафтов снижает качество планирования, проектирования и управления природопользованием. Изучение ландшафтной структуры любой территории на различных уровнях имеет огромное практическое значение для организации хозяйственной деятельности. Комплексное изучение ландшафтов позволяет точнее определить направления, по которым должны развиваться различные отрасли хозяйства в том или ином регионе. Наиболее значимы исследования для целей сельскохозяйственного производства, так как сельское хозяйство – одна из важнейших хозяйственных отраслей, наиболее тесно связанная с природными условиями.

Целью ландшафтного анализа территории является оценка всех природных компонентов и подготовка, составление различных видов карт в зависимости от их целевого назначения. Так как основой функционирования ландшафтов являются геохимические процессы, то при составлении карт учитывают особенности миграции и аккумуляции химических элементов в ландшафте и его отдельных структурах (фациях, урочищах). Особое внимание уделяется характеристике экологического состояния ландшафтов в зависимости от техногенного и агрогенного воздействия и разработке мероприятий по их рекультивации, стабилизации и рациональному использованию.

Выполнение заданий позволит обучающимся обобщить и систематизировать знания, полученные при изучении разделов дисциплины «Ландшафтоведение». На примере конкретной территории обучающиеся проводят ландшафтный анализ территории в масштабе 1:10 000 или 1:25 000, намечают основные мероприятия по оптимизации природно-антропогенных ландшафтов, разработке мероприятий по рациональному природопользованию.

Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся по направлениям подготовки 06.03.02 Почвоведение (144 ч., 4 з.е.), 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (108 ч., 3 з.е.), 05.03.06 Экология и природопользование (72 ч., 2 з.е.). Выполнение заданий способствует формированию компетенций по указанным направлениям подготовки,

СОКРАЩЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- АФС – аэрофотоснимки
- ЭГЛ – элементарный геохимический ландшафт
- ЭПП – элементарный почвенный покров
- ПП – почвенный покров
- ГС – гранулометрический состав
- АЭОЗ – агроэкологическая оценка земель
- ЭЕА – экологическая емкость агроландшафтов
- Г – глинистый
- Т – тяжелосуглинистый
- С – среднесуглинистая
- Л – легкосуглинистая
- У – супесчаная
- П – песчаная
- М – масштаб
- ХС – химический состав
- С, З, В, Ю – северная, западая, восточная, южная экспозиции
- ФАР – фотосинтетически активная радиация
- ЭАА – элементарный ареал агроландшафта

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Ландшафтоведение» излагает фундаментальные теоретические основы современного ландшафтоведения. Предметом исследования ландшафтоведения являются природно-территориальные комплексы и геосистемы. Основная идея ландшафтоведения, как и всей физической географии, частью которой оно является, - это идея взаимосвязи и взаимообусловленности природных компонентов. Одним из ключевых понятий ландшафтоведения является природно-территориальный комплекс (ПТК), который, по определению А.Г. Исаченко, представляет собой пространственно-временную систему географических компонентов, взаимообусловленных в своем размещении и развивающихся как единое целое. Методологической основой всей современной географии и ландшафтоведения в частности является системный подход. Термин «геосистема», введенный в научный обиход В.Б. Сочавой, распространяется на весь иерархический ряд природных образований от географической оболочки до локальных ПТК. Ландшафтоведение изучает геосистемы регионального и локального уровня – ландшафты, местности, урочища и фации. В соответствии с представлениями системного подхода, географические системы характеризуются структурой, функционированием, изменчивостью, устойчивостью.

Дисциплина «Ландшафтоведение» на 40 % изучается как самостоятельный курс. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для лабораторных занятий и указания для самостоятельной работы. На лабораторных занятиях студентами решаются ландшафтно-экологические задачи с использованием картографического и справочного материала.

При подготовке к занятиям и выполнении заданий обучающимся следует использовать литературу из приведенного в учебно-методическом пособии списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины обучающимся рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «Дополнительная».

Методические рекомендации по лабораторным занятиям

Учебными планами предусмотрено лабораторные занятия. Общая цель проведения лабораторных занятий – закрепление теоретических знаний, помощь в успешном освоении наиболее важных в практическом отношении вопросов дисциплины.

Темы занятий отражают последовательность изучения курса в соответствии с его программой. Вопросы, выносимые на лабораторные занятия,

раскрывают рассматриваемую тему, дают детальное представление об изучаемой проблеме. Студент на основе анализа приводимой литературы должен уметь аргументировано изложить свое мнение и разрешить практическую ситуацию, предлагаемую в виде задачи, используя картографический материал.

Задания, выполняемые на лабораторных занятиях обучающийся выполняет по четко изложенному плану, приводящемуся в конце теоретической части. Внимательно изучить план выполняемой работы и рекомендации по выполнению задания. Если обучающийся не успел полностью выполнить задание, то завершает работу самостоятельно во вне учебное время. После выполнения задания, обучающийся представляет преподавателю результаты выполненной работы. Форма отчетности представлена по каждому заданию в соответствующем им разделе.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Для формирования навыков самостоятельной познавательной деятельности необходимо использовать различные формы самостоятельной работы: работу с учебной литературой, выполнение самостоятельных работ, тестов.

Перед выполнением самостоятельных работ необходимо тщательно изучить теоретический материал по теме. При работе с учебной литературой рекомендуется использовать различные приемы работы с текстом, такие как: конспектирование; тезирование; реферирование; составление плана текста; составление формально-логической модели.

1. Конспектирование – краткая запись, краткое изложение содержания прочитанного. Различают сплошное, выборочное, полное, краткое конспектирование. Конспектировать можно от первого или от третьего лица. Предпочтительнее конспектировать от первого лица, т.к. в этом случае лучше развивается самостоятельность мышления.

2. Тезирование – краткое изложение основных идей в определенной последовательности.

3. Реферирование – обзор одного или ряда источников по теме с собственной оценкой их содержания, формы.

4. Составление плана текста – после прочтения текста необходимо разбить его на части и озаглавить каждую из них.

5. Составление формально-логической модели – словесно-схематическое изображение прочитанного текста.

Виды самостоятельной работы обучающихся:

1. Работа с книгой:

- 1) работа с текстом и графическим материалом учебника:
- пересказ основного содержания части текста,

- составление плана ответа по прочитанному тексту,
- краткий конспект текста,
- поиск ответа на заранее поставленные к тексту вопросы,
- графическое изображение структуры текста,
- анализ, сравнение и систематизация материала нескольких параграфов;

2) работа с первоисточниками, справочниками, словарями, нормативными документами и научно-популярной литературой:

- конспектирование и реферирование прочитанного;

3) составление библиографии.

2. Упражнения:

- составление различных задач и вопросов и их решение,

- рецензирование ответов других учащихся, оценка их деятельности на учебном занятии,

- направленные на выработку практических умений и навыков.

3. Решение разнообразных задач и выполнение лабораторных работ.

4. Проверочные самостоятельные работы, контрольные работы.

Виды самостоятельной работы в образовательном процессе: подготовка к устному опросу, индивидуальная работа обучающегося, тестирование и др.

Обучающемуся рекомендуется следующая схема подготовки к *устному опросу* (в рамках лабораторного занятия):

1. Проработать конспект лекций;

2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;

3. Ответить на вопросы плана устного опроса;

4. Выполнить домашнее задание;

5. Проработать тестовые задания;

6. При затруднениях сформулировать вопросы преподавателю.

Индивидуальная работа обучающегося оформляется в виде расчетно-графических работ. При этом должны быть учтены объем (7-9 страниц); тема для каждого обучающегося; четко обозначенные сроки сдачи конкретной работы.

Тестирование (письменное, компьютерное): обозначается круг вопросов, предложенных в виде тестов.

Этапы самостоятельной работы обучающихся

I этап – осознание целей и задач самостоятельной работы (данный этап задает основную цель самостоятельного поиска, формирует мотивацию к самостоятельным действиям);

II этап – отбор информации, необходимой для выполнения самостоятельной работы (на этом этапе роль преподавателя заключается в информировании обучающихся об основных задачах учебной дисциплины, курса);

III этап – планирование самостоятельной работы;

IV этап – определение умений и навыков, необходимых для выполнения работы (важно определить, насколько обучающиеся склонны к самостоятельному поиску, умеют ли они правильно работать с литературой, как владеют технологией работы с компьютером);

V этап – выполнение самостоятельной работы в соответствии с поставленной целью;

VI этап – оформление самостоятельной работы согласно предъявляемым требованиям;

VII этап – самоанализ и самооценка;

VIII этап – подготовка выступления, презентация материалов выполненной работы.

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;

- формирование умений по поиску и использованию информации в специализированной литературе, а также из других источников информации;

- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие научно-исследовательских навыков;

- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса и предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

2. ЛАНДШАФТНОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ

Источниками информации для ландшафтного анализа являются топографические карты и материалы дистанционного зондирования (аэро- и космические снимки.) Топографические карты содержат ценную информацию о компонентах ландшафта – рельефе, поверхностных водах, растительном покрове, и характере их использования. Аэрофотоснимки (АФС) получают в масштабах 1:10000 – 1:50000. Их достоинством является насыщенность объектами. Существует четыре вида АФС, используемых в качестве картографической основы для ландшафтных карт: контактные аэрофотоснимки, репродукции накладки монтажа, трансформированные фотопланы и фотопланы с перенесенными на них с топографической карты горизонталями. На аэрофотоснимках хорошо читается мезо- и микрорельеф, что дает возможность предварительного разделения территории на ландшафты. Космические фотоснимки, имеющие масштаб 1:200000-1:1000000 и разрешение 2-30 м, получили широкое применение в ландшафтных исследованиях.

Исходный материал: контактные аэрофотоснимки масштаба 1:10 000, стереоскоп, калька.

Источниками картографической информации для ознакомления с территорией наряду с топографическими картами служат материалы аэрофотосъемки.

Дешифрирование аэрофотоснимков может производиться в полевых условиях, а также камеральным путем. К основным дешифровочным признакам относят цвет, тон, форму и размеры, тень, структуру.

По форме определяют искусственные сооружения, а также некоторые формы эрозионного рельефа, овраги и балки.

На монохромных снимках различают тон:

- светлым тоном отображаются сухие дороги, освещенные крыши домов, а также незасеянная пашня на подзолистых почвах.
- темным тоном выглядит влажная земля, лес;
- серым тоном изображается лес при дневной съемке.

Тень имеет значение при дешифрировании объектов, возвышающихся над поверхностью. Это тригонометрические знаки, отдельно стоящие деревья, изгороди. Зная время и высоту съемки с помощью тени можно определить высоту объекта.

Структура изображения. Различают следующие типы структур:

- пятнистая характерна для заболоченных понижений,
- потяжинная для эродированных склонов,
- полосчатая для сельскохозяйственных угодий,
- зернистая для лесных массивов.

Рельеф на аэрофотоснимках рассматривается с использованием стереоскопического эффекта, который возникает при наложении перекрывающихся снимков – стереопары. Прибор, используемый для этих целей, называется стереоскоп. Он состоит из пары вертикально расположенных линз и системы зеркал, передающих изображение.

Для настройки изображения снимки размещают перекрывающимися частями внутрь на расстоянии нескольких сантиметров друг от друга. Для удобства наведение резкости производится на фиксированную точку на снимках.

На снимках масштаба 1: 25000 и крупнее хорошо читаются элементы и формы мезо- и микрорельефа: овраги, бровки балок, промоины, карстовые воронки, террасы, приводораздельные и прибалочные склоны. При дешифрировании определяются внешние границы.

Овраги на снимках имеют клиновидную форму с зазубренными краями и более светлый тон. Балки выделяются древовидной формой (рис. 1). Днища и склоны их покрыты кустарниковой и травянистой растительностью. Днища балок могут быть заболочены и закочкарены.



а б
Рисунок 1. Овраги (а) и балка (б)

К приовражным и прибалочным склонам, террасам, склонам водоразделов приурочены участки плоскостного смыва с эродированными почвами.

По характеру рельефа на снимках можно различить песчаные и глинистые породы. Песчаные склоны балок, коренных берегов рек, ветроударные перегибы склонов и их бровки имеют на снимках полого-округлую форму светло-серого тона. Обрывы, оплывающие склоны с оползнями характерны для глинистых пород.

Растительность. Лесная растительность хорошо читается по серому или темному тону и зернистой структуре. Характер зернистости позволяет

судить о породном составе леса: для хвойных пород характерна тонкая зернистость, для лиственных более крупная. Темнохвойные леса из ели и пихты изображаются более темным тоном, чем светлохвойные и смешанные леса. Это обусловлено размерами крон деревьев. При осенней съемке лиственные и хвойные породы особенно хорошо различимы. Среди лесного массива могут выделяться вырубki и гари, поросли, редколесья, которым свойственна неоднородность структуры и более светлая тональность. Массивы кустарника выделяются меньшей зернистостью и более темным тоном.

Луга имеют различную конфигурацию. Для их распознавания следует использовать как прямые, так и косвенные признаки: тон и структура, а также местоположение в рельефе. Суходольные луга имеют серый или светлый тон и располагаются на склонах и днищах балок, по долинам рек, в понижениях между полями, на лесных полянах. Заливные луга приурочены к поймам рек. Они могут быть относительно чистыми или заросшими кустарниками и порослью. Заболоченные луга имеют на снимках темный тон и располагаются в притеррасной части поймы, старичных понижениях, по окраинам болот, а также в депрессиях широких водоразделов.

Болота выделяются на снимках пятнистой структурой с окнами чистой воды. Низинные осоковые болота располагаются в поймах рек, верховые моховые – на водоразделах и для них характерны светло-серый тон и концентрическая полосчатость.

Контурь пашни имеют разную тональность, зависящую от характера возделываемых культур, их возраста и степени удобренности посевов. Многолетние травы, овощные, силосные и пропашные культуры имеют более темную тональность, чем зерновые культуры. При созревании культур тон их контуров осветляется.

Гидрографические объекты. Большие реки на снимках выглядят в виде извилистых лент серого или темного тона. Интенсивность тона меняется в зависимости от глубины реки и характера ее донного грунта: глубокие участки с илистым дном дают темный тон, участки мелководья с песком и галькой серый тон. Песчаные пляжи, острова, не заросшие лесом, отображаются светлым тоном.

Небольшие речки и ручьи выглядят темными извилистыми линиями. Часто их русло сопровождают кустарниковые заросли или лес, которые могут закрывать воду. Как правило, они впадают или сливаются под острым углом по направлению своего течения.

Пересыхающие ручьи в днищах балок имеют светлый тон.

Дешифрирование почв и почвенного покрова. При дешифрировании почв основное значение имеют тон и структура изображения. Важной характеристикой служит положение почвенных контуров в рельефе.

Наиболее уверенно дешифрированию поддаются распаханнные почвы, особенно на снимках, выполненных весной и осенью. Пятнистость почвенного покрова на пашне может быть обусловлена такими факторами как содержание гумуса, влажность, гранулометрический состав. Темный тон имеют более влажные почвы, почвы с высоким содержанием гумуса. Такие почвы могут располагаться в депрессиях рельефа на водоразделах, в нижней части склона, на пойме.

Смытые почвы подзолистого типа могут иметь более светлый тон и полосчатую структуру. Располагаются такие участки, как правило, в верхней части склонов водоразделов и прибалочных склонах. О развитии эрозионных процессов свидетельствует потяжинная структура (рис. 2, 3).

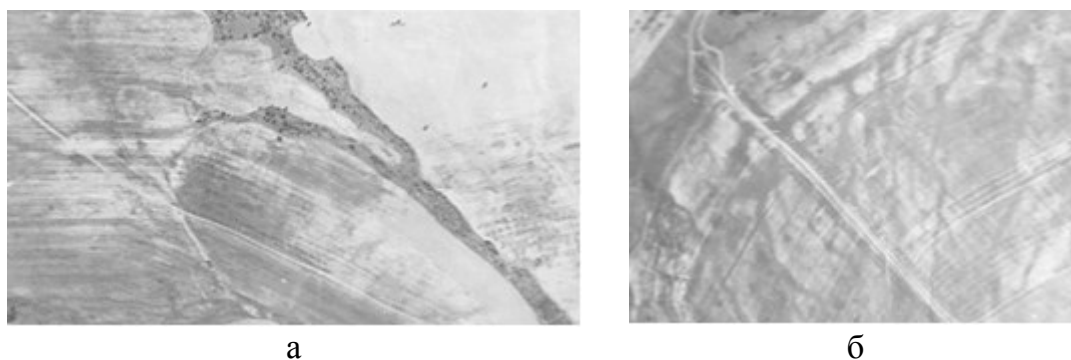


Рисунок 2. Смытые почвы на прибалочных склонах (а) и потяжинная структура (б)

Почвы легкого ГС – песчаные и супесчаные – так же будут более светлыми. В условиях таежной зоны почвы подзолистого типа будут выглядеть более светлым тоном, глеевые более темным с зернистой структурой и приурочены к отрицательным элементам рельефа. Пойменные почвы имеют пестрый тон, обусловленный глубиной залегания грунтовых вод и оглеением профиля.

Изучение комплекса дешифровочных признаков компонентов ландшафта на аэрофотоснимках позволяет выделить контуры урочищ и фаций.

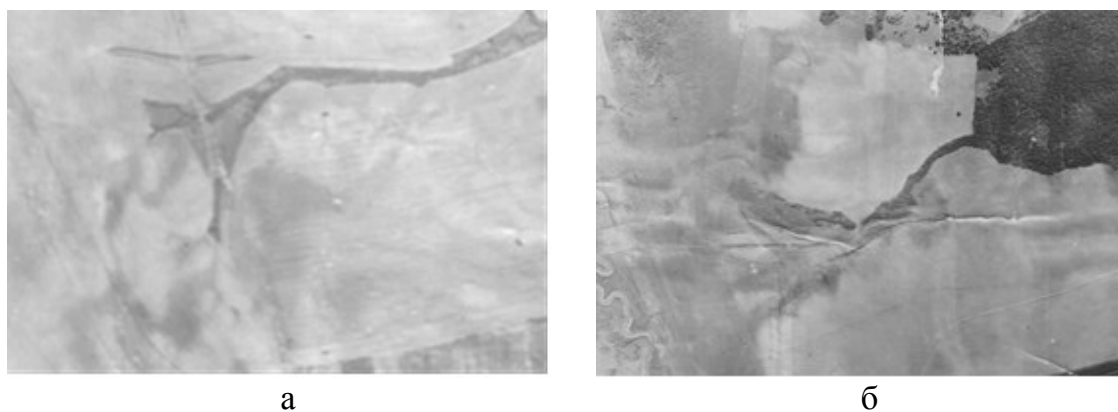


Рисунок 3. Привершинный водосбор в верхней части балки (а) и конус выноса (б)

Выполнение задания по следующему плану:

1. Наложить кальку на аэрофотоснимок, вычертить рамку карты. Перенести на кальку точки будущего описания компонентов ландшафта.

2. Распознать и провести на кальке границы форм и элементов мезорельефа. В первую очередь, следует нанести формы эрозионного рельефа – овраги, балки, а также дорусловые формы стока – ложбины и лоцины. У речных долин выделяют пойму, террасы, коренной склон. Затем определяются границы плакоров, представляющих собой приподнятые водораздельные поверхности, плоские или слабонаклонные, и склоны.

3. Выделить и нанести на кальку границы угодий (рис. 4).

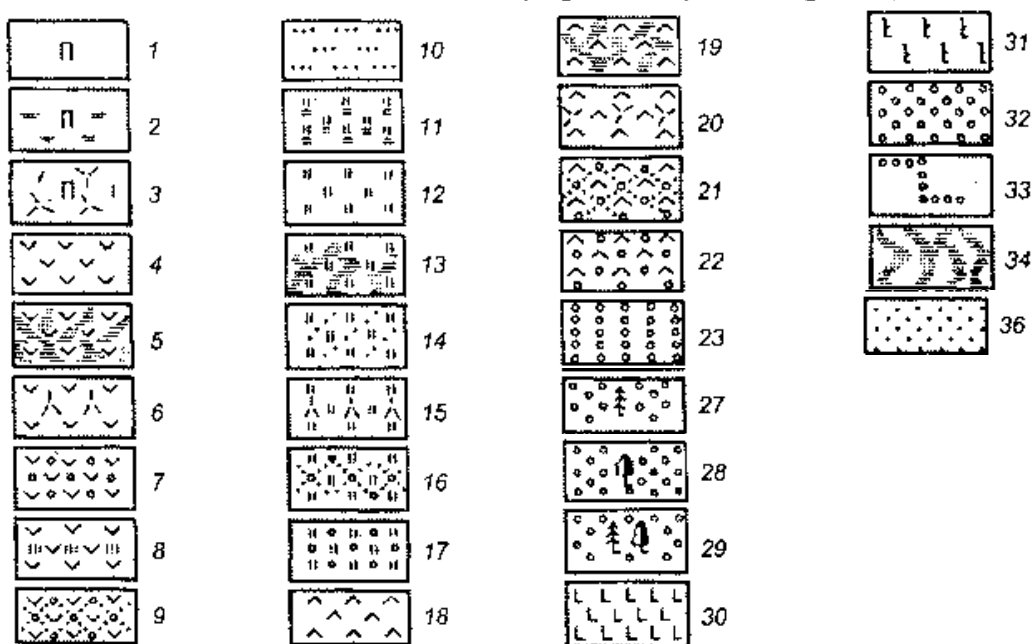


Рисунок 4. Условные знаки:

- | | |
|--|---|
| 1 – пашня; | 18 – выгоно-пастбище суходольное; |
| 2 – пашня, излишне увлажненная; | 19 – выгоно-пастбище заболоченное; |
| 3 – пашня, засоренная камнями; | 20 – выгоно-пастбище, засоренное камнями; |
| 4 – перелogi и залежи; | 21 – выгоно-пастбище закустаренное; |
| 5 – перелogi и залежи заболоченные; | 22 – выгоно-пастбище залесенное; |
| 6 – перелogi и залежи, засоренные камнями; | 23 – фруктовые сады; |
| 7 – залежь залесенная; | 27 – хвойные леса; |
| 8 – залежь сильнозасоленная; | 28 – лиственные леса; |
| 9 – залежь закустаренная; | 29 – смешанные леса; |
| 10 – целина; | 30 – вырубленные леса; |
| 11 – сенокос заливной; | 31 – горелые леса; |
| 12 – сенокос суходольный; | 32 – лесные питомники; |
| 13 – сенокос заболоченный; | 33 – лесные полосы; |
| 14 – сенокос закустаренный; | 34 – болота; |
| 15 – сенокос, засоренный камнями; | 36 – пески. |
| 16 – сенокос закустаренный; | |
| 17 – сенокос залесенный; | |

4. В соответствии с выделенными формами рельефа, опираясь на почвенно-растительный покров провести границы фаций и урочищ.

5. По заданию преподавателя дать характеристику компонентам природных комплексов. Результаты оформить в виде таблицы 1:

Таблица 1

Природные условия объекта исследования

№ п/п	Название природного комплекса (фации, урочища)	Местоположение в рельефе	Горные породы	Условия дренированности и увлажнения	Почвы	Растительность

Рекомендации по выполнению задания. При выделении фаций следует исходить из представлений о том, что данная элементарная морфологическая единица ландшафта, как правило, приурочена к одному элементу мезорельефа (например, к вершине холма) или к отдельной форме микро-рельефа, обладает однородными условиями местообитания и занята одним биоценозом.

Сходные по генезису группы фаций, как правило, приуроченные к одной форме мезорельефа с однородным субстратом, объединяются в урочища. Поскольку ведущая роль при выделении и классификации урочищ принадлежит рельефу и породам, этим факторам отводится определяющее значение при названии урочищ (приложение 1).

Границы урочищ оконтуриваются сплошной красной линией, границы фаций – точечным пунктиром с соответствующими обозначениями внутри контура (рис. 4).

Зарамочное оформление фрагмента ландшафтной карты должно включать название, масштаб, условные обозначения, ФИО исполнителя.

Форма отчетности:

- фрагмент ландшафтной карты;
- описание компонентов ландшафтов и их дешифровочных признаков;
- отчет.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Перечислить источники информации, используемые для ландшафтного анализа.
2. Какие компоненты ландшафта непосредственно дешифрируются по материалам дистанционного зондирования?
3. Перечислить прямые дешифровочные признаки для распознавания объектов на аэрофотоснимках.
4. Какие дешифровочные признаки используются для выделения лесной растительности, лугов, кустарников, пашни?
5. Каковы признаки, используемые для дешифрирования почвенного покрова?

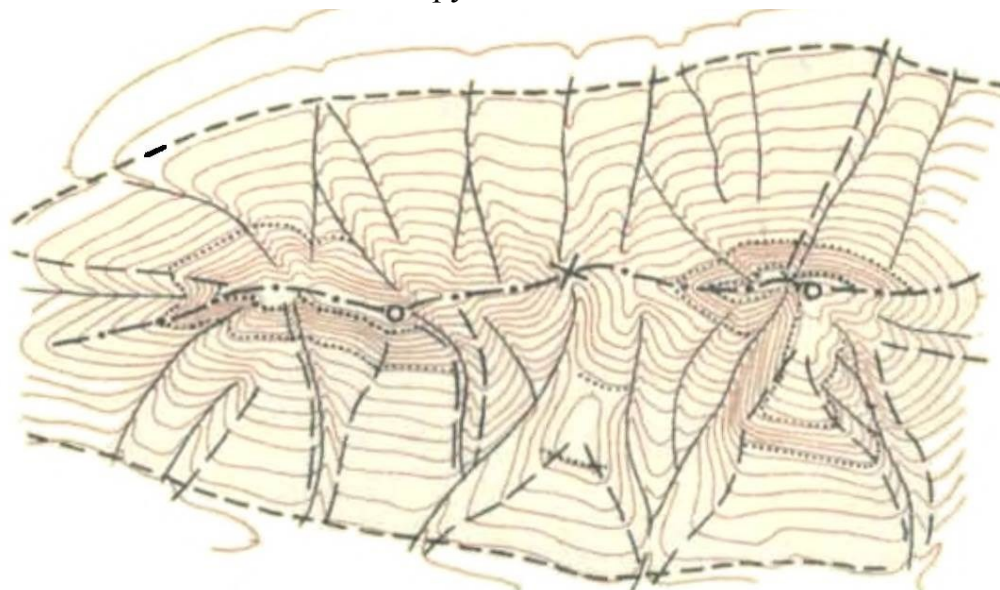
3. АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА КАК КОМПОНЕНТА ЛАНДШАФТА И ФАКТОРА ЛАНДШАФТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

3.1. Выделение элементов рельефа

К элементам рельефа принято относить точки, линии и поверхности (рис. 5).

Водораздельная линия разделяет водосборы рек, озер и проводится по наивысшим абсолютным отметкам местности.

Подошвенная линия выделяется у основания склонов речных долин, уступов террас, холмов, увалов и т.д. Она отделяет склоны большей крутизны от склонов меньшей крутизны.



Условные обозначения			
○	Вершины	Линия перегибов и бровок
X	Седловина	---	Линия подошвы
— · — · —	Линия водораздела	— — ·	Линия гребня
————	Линия тальвега		

Рисунок 5. Линии рельефа

Линия бровки, напротив, выделяется в верхней части склонов и определяет очертания краев балок, оврагов, речных террас, водораздельных плато. Проводится там, где крутизна склонов резко уменьшается.

Линия тальвега образуется пересечением противоположных склонов, направленных к понижению. В речных долинах линия тальвега совпадает с руслами рек. На водоразделах линии тальвега – линии стока поверхностных вод, являющихся причиной образования промоин и оврагов. В плане тальвег обычно представляет собой относительно прямую или извилистую линию, которая проводится по наиболее вогнутым участкам изолиний.

Линия гребня разделяет соседние тальвеги и проводится по наиболее выпуклым участкам изолиний, соединяя наиболее высокие точки на склоне.

Линия перегиба склона обозначает переход от одной преобладающей крутизны к другой.

Выполнение задания

Провести на топографической карте (выдает преподаватель) линии рельефа: водоразделов, подошвы и бровки склонов, тальвегов, гребней, перегибов склонов. Использовать условные обозначения к рисунку 5.

Форма отчетности:

- карта элементов рельефа;
- легенда к карте;
- отчет о выполнении задания с выводами.

3.2. Выделение форм рельефа. Составление геоморфологической карты

Формами рельефа называют природные, а также искусственные тела и полости, из которых состоит рельеф. Выделяют следующие формы рельефа.

- *Простые и сложные.* Простые формы отличаются небольшими размерами, не включают других форм, одновозрастные во всех своих частях (ложбина, холм, курган). Сложные формы состоят из разнообразных сочетаний простых форм, имеющих различный генезис (речная долина, горная страна, материк).

- *Замкнутые и незамкнутые.* Замкнутые формы ограничены со всех сторон линиями (бровок, подошвы) и плоскостями, например, гора, карстовая воронка. Незамкнутые – лишены склонов с одной, иногда с двух сторон, например: овраг, открытый в сторону балки или речной долины. Линии, ограничивающие формы рельефа, не всегда отчетливо выражены в натуре и на топографической карте, например, у речных долин, имеющих пологие склоны коренных берегов, постепенно переходят в водораздел.

- *Положительными, отрицательными, нейтральными.* Положительные формы рельефа – выпуклые, относительно повышенные (холм, гора, материк). Отрицательные – вогнутые, имеющие вид впадин и понижений (карстовая воронка, котловина, впадина, речная долина, балка). Нейтральные (плоские) – плоская аккумулятивная равнина, лишенная ощутимых уклонов.

К наиболее распространенным формам равнинного мезорельефа относят поверхности и склоны водоразделов, холмы, увалы, элементы речных долин – пойму, террасы, коренной склон, овраги и балки, ложбины (рис. 6). Элементы и формы рельефа составляют содержание геоморфологической карты (рис. 7, 8).

Выполнение задания

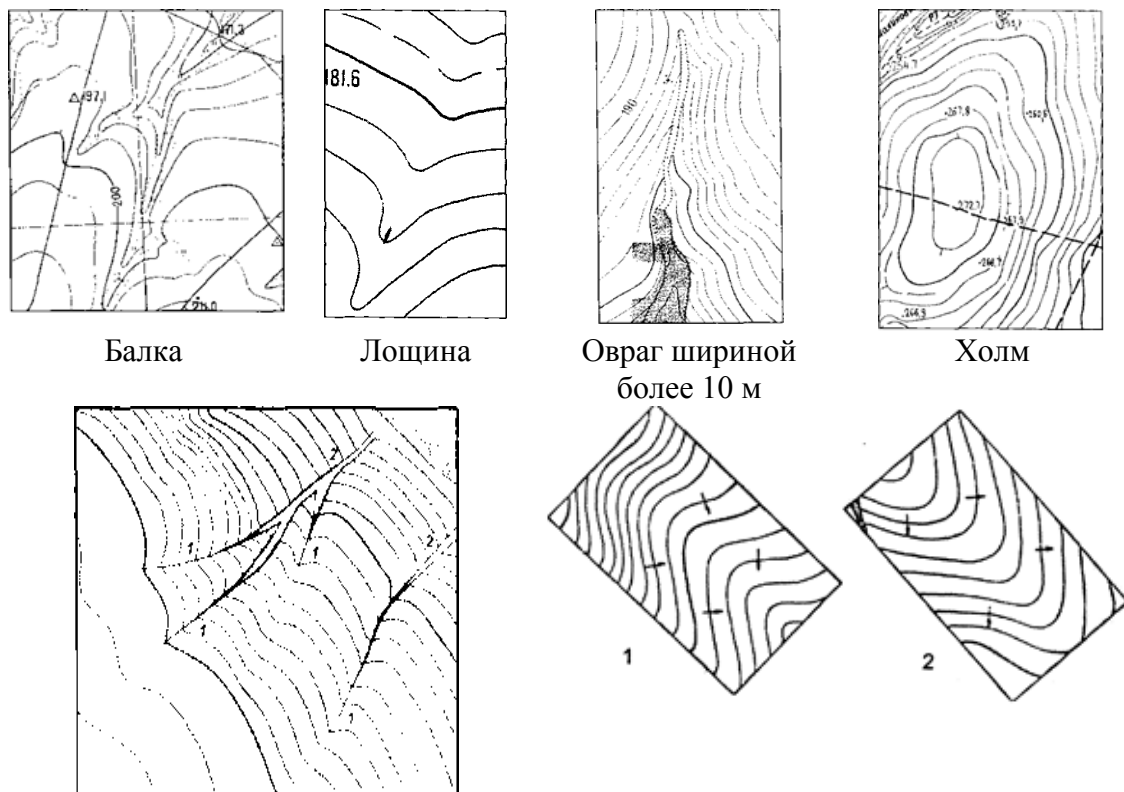
Часть I. На топографической карте масштаба 1:10000 выделить элементы и формы мезорельефа, придерживаясь следующего порядка:

1. Выделить элементы долинно-балочной сети: поймы и низкие террасы малых рек, днища и склоны балок, ложбины;
2. Оконтурировать локальные замкнутые формы: положительные – холмы, бугры, вершины гряд и холмов, отрицательные – западины, замкнутые депрессии;
3. Провести дифференциацию остальной территории на плакоры и склоны разной крутизны, формы, экспозиции.

Для изображения форм рельефа на карте используйте следующую цветовую шкалу: плакоры – желтый; склоны – оттенки коричневого; элементы речной долины – оттенки зеленого; овражно-балочная сеть – оттенки синего и голубого цветов.

Часть II. Оформить карту. Оформление карты должно включать: название, масштаб, условные обозначения.

Для легенды карты систематизировать выделенные элементы и формы рельефа в соответствии с их генезисом.



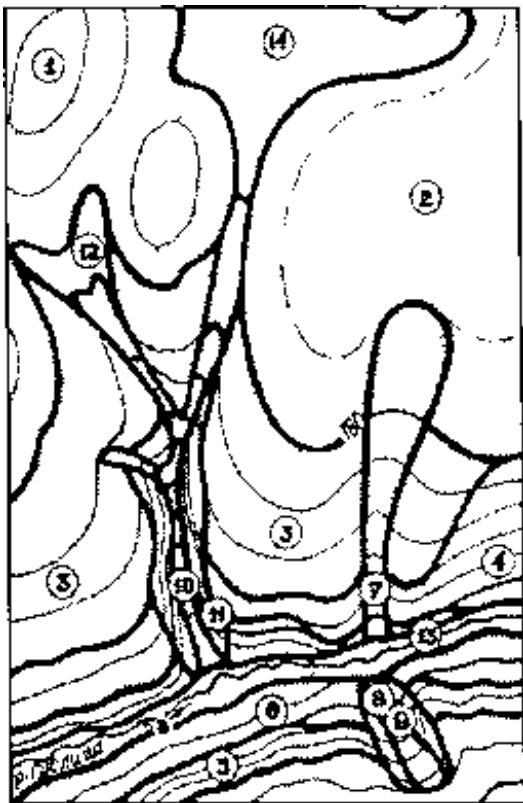
Промоины (1) и овраги шириной от 3 до 10 м (2) на крутом склоне 1 – склон вогнутый в плане (стрелки указывают направление стока воды) 2 – склон выпуклый в плане;

Рисунок 6. Изображение форм рельефа на топографической карте масштаба 1:10000 (Гедымин А.В., 1990)

Рекомендации по выполнению задания

При выделении элементов долинно-балочной сети необходимо исходить из ряда представлений. Все ее элементы образуют систему понижений, связанных между собой поверхностным стоком:

- верхняя часть сети начинается ложбинами глубиной до 1 м и склонами до 3-8°, водосборная площадь ложбины – до 50 га, ложбины обычно распахиваются;
- ниже по склону ложбина становится лощиной с хорошо выраженным дном и более крутыми (8-15°) берегами, глубина лощины до 8-10 м, ширина до 40-60 м, водосборная площадь лощины достигает 500 га;
- вниз по склону лощина расширяется и становится балкой или впадает в балку (рис. 7, 8), балка имеет хорошо выраженную бровку, широкое дно, глубина балок 6-20 м, ширина 60-200 м, площадь водосбора – до нескольких тысяч га, на дне балки обычно хорошо выражено русло временного водотока. Балки впадают в речные долины, являющиеся наиболее древней частью гидрографической сети;
- долина реки отличается от балки наличием постоянного водотока и связанной с ним формы рельефа – поймы.



Условные обозначения

1. Водораздельные (междуречные) поверхности рельефа

1.1. Горизонтальные

- 1 – выпуклые вершины холмов и холмистые водораздельные поверхности (1-2°);
- 2 – плоская водораздельная поверхность (менее 1°);

1.2 Наклонные (склоны)

- 3 – пологие приводораздельные склоны (1-2°);
- 4 – пологие склоны (2-3°);
- 5 – покатые склоны (3-5°);
- 6 – выположенные нижние части склонов (2-3°);

2. Поверхности долинно-балочной сети

- 7 – ложбины;
- 8 – днища лощин;
- 9 – склоны лощин;
- 10 – днища балок;
- 11 – склоны балок;
- 12 – привершинные водосборы балок;
- 13 – пойма;
- 14 – межводораздельные понижения.

Рисунок 7. Карта форм и элементов рельефа (уменьшено с масштаба 1:10 000) (Ганжара Н.Ф. и др., 2002)

Особое внимание следует уделить выделению днищ балок и пойм небольших водотоков. Ширина днища определяется шириной рисунка горизонталей в том их месте, где они делают поворот по днищу балки (пойме водотока), то есть шириной так называемого «замка» горизонталей (рис. 9). В контур днища (поймы) не должны попадать участки, прилегающие к основанию склона, крутизна которых значительно больше, чем вдоль по днищу, где крутизна определяется расстоянием между «замками» горизонталей.



Рисунок 8. Пример фрагмента карты контуров форм и элементов рельефа (Полякова Н.В. и др., 2006)

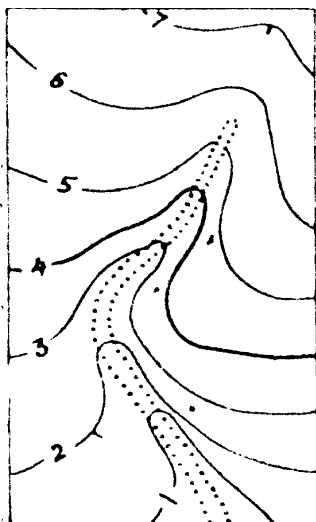


Рисунок 9. Изображение горизонталями балки.

Днище выражается 1-ой, 2-ой, 3-ой, 4-ой и 5-ой горизонталями, 6-ая и 7-ая горизонтали выражают ложбину (привершинный водосбор балки) (Гедымин А.В., 1990)

Форма отчетности:

- геоморфологическая карта;
- легенда к карте;
- отчет о выполнении задания с выводами.

3.3. Морфометрическая характеристика рельефа

Морфометрическая характеристика рельефа включает определение уклонов поверхностей рельефа, его вертикального и горизонтального расчленения.

Выполнение задания

1. С помощью шкалы заложения определить уклоны поверхностей в пределах различных форм рельефа.
2. Определить на фрагменте топографической карты максимальные (H_{max}) и минимальные (H_{min}) высотные отметки в пределах водосборных бассейнов балок, долин ручьев и рек. По разности высот вычислить вертикальное расчленение рельефа или местные базисы эрозии (B).

$$B = H_{max} - H_{min}$$

3. Дать оценку эрозионной опасности территории в соответствии со следующей градацией базисов эрозии: до 10 м – очень малые; 10-50 м – малые; 50-100 м – значительные; 100-200 м – большие; более 200 м – очень большие.
4. С помощью циркуля-измерителя определить суммарную длину балок, долин ручьев и рек на карте. Измерить и вычислить площадь территории в квадратных километрах. Определить горизонтальное расчленение рельефа по формуле:

$$p = \frac{\sum X}{S}$$

где P – горизонтальное расчленение, км/км; $\sum X$ – суммарная длина долинно-балочной сети, км; S – площадь территории, км².

5. Дать оценку расчлененности территории долинно-балочной сетью в соответствии со шкалой:

низкое – до 0,2 км/км ²	высокое – 0,8-1,0 км/км ²
умеренное – 0,2-0,5 км/км ²	очень высокое – 1-2 км/км ²
среднее – 0,5-0,8 км/км ²	чрезвычайно высокое – более 2 км/км ²

6. Измерить расстояние между линиями водоразделов и тальвегов в пределах элементарных водосборных бассейнов. Оценить горизонтальное расчленение водоразделов низшего порядка:

Степень горизонтального расчленения	Расстояние между линиями тальвега и водораздела, м
Слабая	более 1000
Средняя	1000-100
Сильная	50-100
Очень сильная	менее 50

7. Результаты оформить в виде отчета и сделать выводы по морфометрической характеристике рельефа.

3.4. Составление карты крутизны склонов

Карта крутизны склонов служит важным вспомогательным материалом для почвенного и ландшафтного картирования, а также для анализа эродированности почв, рационального землеустройства, планирования почвозащитных мероприятий.

Источником для составления карты крутизны склонов служит топографическая карта с горизонталями. Составление картограммы крутизны склонов начинается с установления интервалов величины уклонов, которые зависят от степени выраженности рельефа, типа почв, их ГС, степени смытости и других условий. В связи с этим для разных зон и районов интервалы уклонов могут быть различными.

Для условий Пермского края целесообразно выделять следующие контуры склонов по крутизне:

до 1°	от 8° до 10°
от 1° до 3°	от 10° до 15°
от 3° до 5°	более 15°
от 5° до 8°	

Выделение участков с одинаковыми интервалами крутизны склонов производится по расстоянию между горизонталями с помощью циркуля-измерителя. Для этого на нем устанавливается величина заложения, соответствующая верхнему пределу уклона каждого интервала. Для масштаба 1:10 000 и сечения рельефа через 2,5 м эта величина интервалов заложений для указанных углов составит:

≤1°	14,3 мм и больше	5°-8°	1,8-2,9 мм
1°-3°	4,8-14,3 мм	8°-10°	1,4-1,8 мм
3°-5°	2,9-4,8 мм	10°-15°	0,4-1,4 мм

Ниже приводятся значения величин заложения для карт масштаба 1:10000 и сечении рельефа 1, 2,5 и 5 м:

Угол наклона, %	Сечение рельефа горизонталями, м		
	1	2,5	5
1	5,75	14,3	28,65
3	1,91	4,77	9,54
5	1,14	2,85	5,70
8	0,71	1,78	3,56
10	0,57	1,42	2,84
15	0,37	0,83	1,87

При составлении картограммы крутизны склонов можно использовать также прозрачную палетку с отверстиями разных диаметров, соответствующих величинам заложений разных уклонов. Край требуемого отверстия устанавливается касательно к горизонтали и затем ведется вдоль нее,

пока противоположный край не коснется соседней горизонтали. Это положение будет соответствовать границе участка с определенным уклоном. Границы интервалов между горизонталями будут перпендикулярны к ним, то есть ступенчатые.

Пример карты крутизны или углов наклона представлен на рисунке 10.

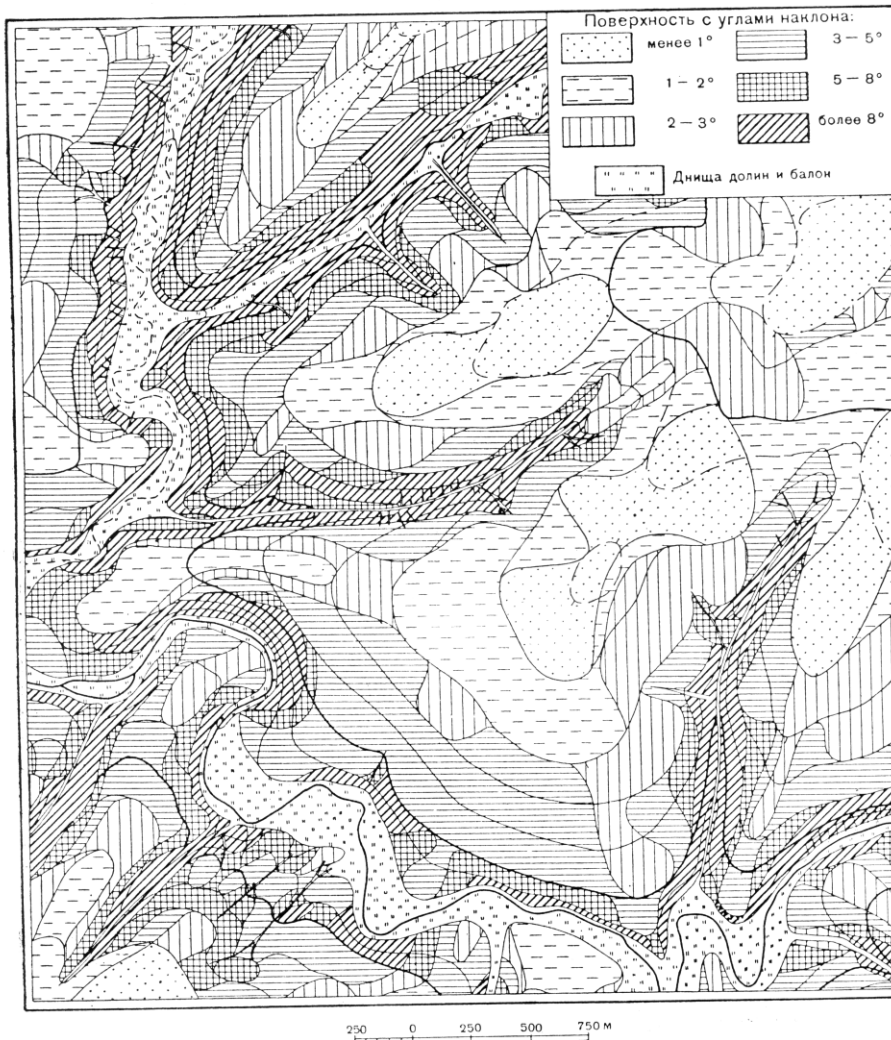


Рисунок 10. Карта углов наклона ключевого участка (фрагмент)
(Скрябина О.А. 2012)

Выполнение задания

1. Выделить участки с одинаковыми интервалами крутизны склонов.
2. Границы между участками с различной крутизной склона показать сплошной красной линией. Контуры закрасить или заштриховать.
3. Вычислить площади различных сельскохозяйственных угодий с разной крутизной склонов.

Форма отчетности:

- карта углов наклона;
- легенда к карте;
- отчет (пояснительная записка к карте), выводы.

3.5. Характеристика формы и протяженности склонов. Составление карты длины линий стока

От длины склона зависит масса стекающего водотока, которая нарастает по мере увеличения протяженности склона. Поэтому длина линии стока имеет принципиальное значение для определения потенциальной интенсивности смыва почвы и установления категорий эрозионно опасных земель. В соответствии с местоположением на склоне выделяются фации трансэлювиальные, элювиально-аккумулятивные, супераккумулятивные.

Значительное влияние на развитие эрозионных процессов оказывает форма склонов (прямые, вогнутые, выпуклые и сложные) (рис. 11) и экспозиция. На прямых склонах эрозия сильнее проявляется в нижней части. Выпуклые склоны в большей мере подвержены процессам смыва почвы, чем вогнутые, так как на выпуклых склонах значительно возрастает скорость стекающих вод, следовательно, масса стекающих вод и смыв почвы. На выпуклых склонах эрозия сильнее проявляется в нижней части, а на вогнутых – в верхней части, т.е. там, где наибольшая крутизна.

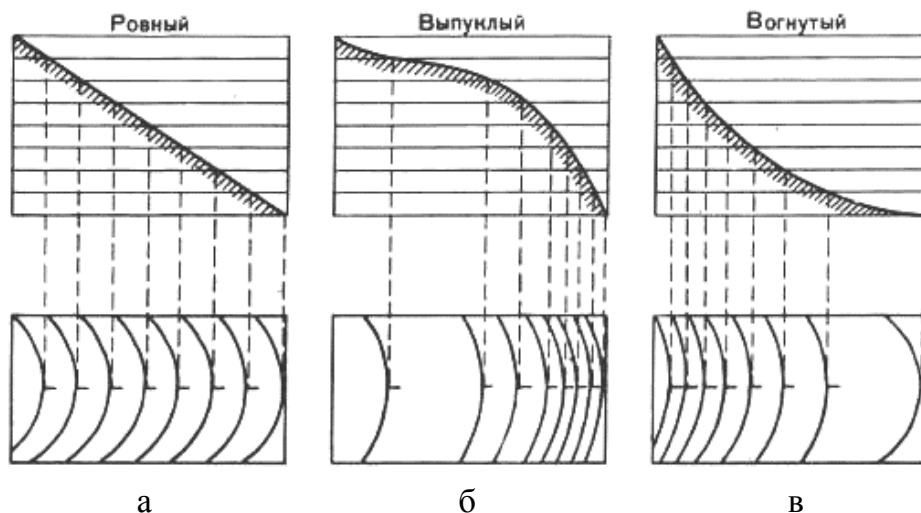
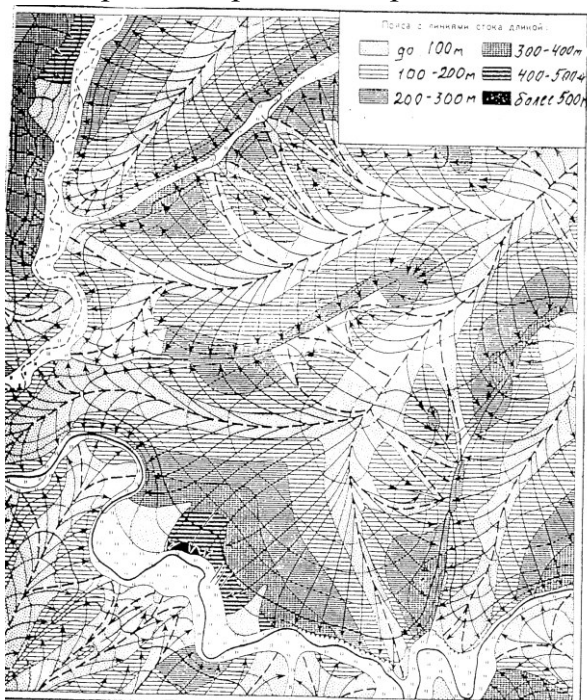


Рис. 11. Схематическое изображение формы склонов в профиле

Форма склона в профиле выражается на карте в изменении величины заложения между соседними горизонталями. На рисунке 11б это расстояние сверху вниз уменьшается – это выпуклый склон. Скорость движения влаги по нему книзу возрастает и, следовательно, на нем почвы относительно менее увлажнены и относительно больше подвержены смыву. На рисунке 11в расстояние между горизонталями сверху вниз увеличивается – это вогнутый склон. Скорость движения влаги по нему книзу уменьшается и, следовательно, увлажнение почвы увеличивается. Почвенный смыв здесь возможен лишь в верхней части склона, а в нижней – наоборот, возможен намыв. На рисунке 11а склон прямой в профиле, в его нижней части почвы

будут относительно более увлажнены. Если это даже пологий склон, но достаточно длинный, то в его нижней части уже возможно развитие процессов эрозии. Фрагмент карты линий стока представлен на рисунке 12.



1 – линии стока; 2 – линии водоразделов;
3 – днища долин и балок

Рисунок 12. Фрагмент карты линий стока (Скрябина О.А., 2012)

Форма отчетности:

- карта линий стока;
- легенда к карте;
- пояснительная записка к карте, выводы.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Перечислить элементы и формы мезорельефа.
2. Какова роль форм микро- и мезорельефа в перераспределении тепла и влаги в ландшафтах?
3. Указать важнейшие морфометрические показатели, используемые для характеристики рельефа местности?
4. Дать определение базиса эрозии. Как оценивается степень эрозионной опасности территории?
5. Описать связь между величиной заложения и крутизной склона.
6. При каких уклонах поверхности проявляются первые признаки эрозии в таежно-лесной зоне?

Выполнение задания

1. Нанести на карту линии тальвегов, гребней и водоразделов, выделить, таким образом, элементарные водосборы. Внутри них оконтурить границы днищ балок и ручьев.
2. Провести по нормальям к горизонталям линии стока от линий гребней и водоразделов к днищам элементарных водосборов. Количество линий стока определяется разнообразием рельефа: они проводятся на всех типах склонов, различающихся между собой формой и крутизной, а также длиной стока.
3. Вдоль линий стока показать пояса равноудаленности от водоразделов. Для этого на всех линиях стока от водоразделов последовательно отложить отрезки длиной 100, 200, 300, 400 м ... и т. д. Выделенные контуры закрасить или заштриховать (см. рис. 12).
4. Дать характеристику склонов по форме продольного профиля. Сделать вывод о вероятности развития процессов эрозии и переувлажнения почв.

4. ЛАНДШАФТНОЕ ПРОФИЛИРОВАНИЕ. ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПРОФИЛЯ. АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ВЗАИМОЗАВИСИМОСТИ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПОНЕНТОВ

4.1. Ландшафтное профилирование. Построение комплексного ландшафтного профиля

Исходные материалы: топографическая или физическая карта, миллиметровая бумага формата А4, чертежные принадлежности.

Топографический профиль (от латинского *profilo* – очертание) – это вертикальное сечение участка земной поверхности по заданной линии. Топографический профиль строится по горизонталям и высотным отметкам топографической или гипсометрической карт. Линия профиля задается таким образом, чтобы она пересекала наиболее интересные географические объекты (рис. 13). Она проводится по прямой, иногда в виде ломаной с одним перегибом или несколькими, реже – по кривой, например, по дуге параллели.

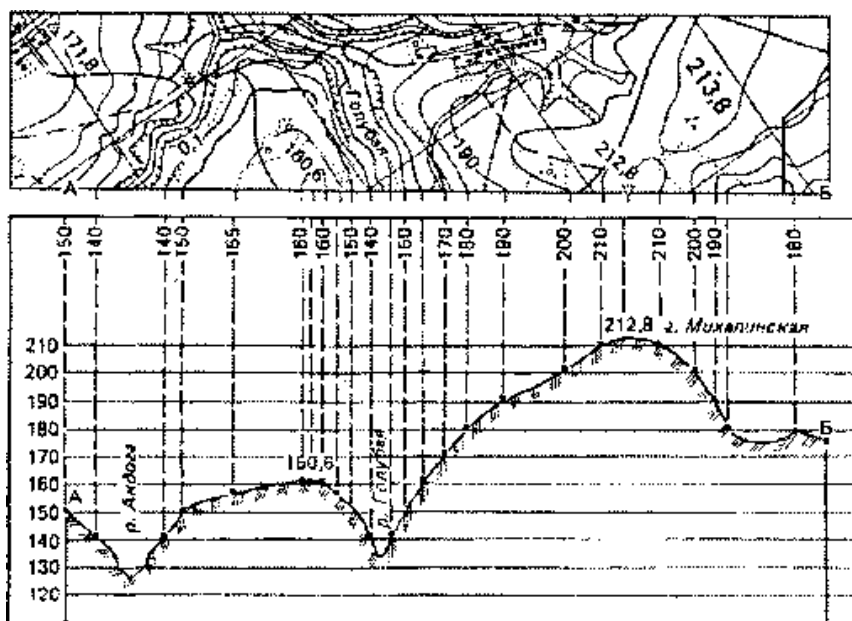


Рисунок 13. Построение профиля местности по карте

Рекомендуется следующая последовательность при построении профиля местности:

1. К линии профиля на карте приложить верхний край миллиметровой бумаги и вертикальными засечками отметить на ней начало и конец линии профиля, точки пересечения с горизонталями, водотоками, береговыми линиями озер и морей, а также положение всех высотных отметок, через которые проходит профиль. При переносе горизонталей указываются их высоты. Если одна и та же горизонталь несколько раз подряд пересекает линию профиля, следует ставить бергштрихи, указывающие в какую сторо-

ну направлен уклон. Для этих целей можно воспользоваться полоской бумаги, на которую вначале с карты переносят характерные точки, а затем с полоски бумаги эти точки переносят на горизонтальную линию профиля.

2. Отступив от верхнего края листа миллиметровой бумаги 10-15 см (в зависимости от предполагаемой высоты профиля), построить вертикальную и горизонтальную оси. Положение вертикальной оси должно совпадать с началом профиля. На вертикальной оси указываются абсолютные высоты, на горизонтальной – расстояния между точками. Выбрать для осей горизонтальный и вертикальный масштабы. Как правило, горизонтальный масштаб профиля соответствует масштабу карты, вертикальный масштаб должен быть в 5-10 раз меньше. Например, для карт масштаба 1:10000 вертикальный масштаб может быть 1:1000 (в 1 см 10 м). За начало отсчёта шкалы высот допустимо взять высоту несколько меньшую минимальной высотной отметки профиля. Если на карте наименьшая высота 120 м, то за начало отсчета шкалы высот может быть взята отметка 100 м.

3. Перенести отмеченные точки пересечения горизонталей с профильной линией, опуская перпендикуляры на заданную высоту. Полученные таким образом точки соединить плавной линией. Если две или более соседних точек имеют равную высоту (например, высоты вдоль речных русел), линию профиля несколько понижают настолько, чтобы она не пересекла уровень ближайшей горизонтали; при этом нижняя точка понижения должна приходиться на то место, где проходит русло.

4. Нанести на профиль русла пересекающих рек и водоемы. Выше профильной линии указать названия орографических и гидрографических объектов.

На основе топографического профиля можно построить комплексный ландшафтный профиль. На комплексных профилях особенно ярко выявляются ландшафтные катены – ряды сопряженных фаций и урочищ, составляющих морфологическую структуру ландшафтов, определяются доминирующие, субдоминантные и дополняющие урочища и их приуроченность к формам рельефа, литологии, уровню залегания грунтовых вод и т.д. По конкретным наблюдениям в профиле возможно выявить закономерности, присущие более крупным природно-территориальным комплексам.

Выполнение задания

1. Построить топографический профиль по заданному преподавателем направлению.

2. Выделить элементарные ландшафты: элювиальные, трансэлювиальные, трансаккумулятивные, супераквальные, субаквальные (рис. 14).

3. С помощью условных обозначений показать на профиле угодья: лес, пашню, залежь, многолетние насаждения, сенокосы и пастбища.

4. Сделать вывод о расположении угодий относительно элементов рельефа.

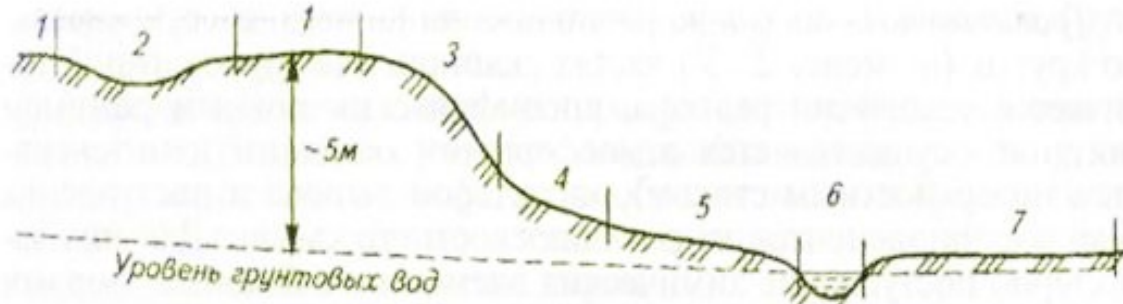


Рисунок 14. Элементарные ландшафты

- 1- элювиальные; 2 -аккумулятивно-элювиальные; 3 - трансэлювиальные;
 4 - трансаккумулятивные; 5 - супераккумулятивные; 6 - субаккумулятивные (водные);
 7 – пойменные

Оформление профиля включает название, масштаб, условные обозначения, ФИО исполнителя (приложение 2).

Форма отчетности:

- ландшафтный профиль (рисунок);
- пояснительная записка и выводы.

4.2. Геоморфологическая характеристика территории

Геоморфологическая характеристика территории является важным элементом ландшафтного анализа, которая включает:

1. Принадлежность изучаемой территории к определенному геоморфологическому региону, определение морфолого-генетического типа макрорельефа (по литературным данным).
2. Анализ генетических типов мезорельефа (ледниковый, водноледниковый, эрозионный, суффозионный, карстовый и пр.).
3. Выделение категорий типов мезорельефа, которые определяются по особенностям морфологии и литологии: речные долины, водоразделы с полого-увалистым, крупноувалистым, среднехолмистым рельефом и т.д.
4. Горизонтальная расчлененность территории (коэффициент расчлененности, средняя ширина водосборов, средняя длина склонов).
5. Вертикальная расчлененность.
6. Тип линейного расчленения по составу гидрографической сети и глубине вертикального расчленения.
7. Пораженность современными линейными эрозионными процессами (коэффициент овражности, суммарная протяженность оврагов на 1 км², плотность оврагов).

В зависимости от формы выделяют следующие типы водоразделов по С.С. Соболеву (рис. 15):

- плоские широкие водоразделы, слабо расчлененные неглубоко вре-
занными речными долинами без овражно-балочной сети – I;
- плоские водоразделы, расчлененные оврагами и балками только по
краям, без глубокого проникновения оврагов и балок вглубь водораздела – II;
- плоские водоразделы с четко видным строением поверхности, овра-
ги и балки проникают далеко вглубь водоразделов, но не перепиливают их – III;
- плоские водоразделы в виде изолированных участков, отделенных
друг от друга седловинами вследствие прорезывания водоразделов овраж-
но-балочной сетью – IV;
- водоразделы куполовидной формы вследствие смыкания выпуклых
склонов балок – V;
- водоразделы крышевидной формы – VI;
- водоразделы гребневидной формы – VII;
- водоразделы в виде отдельных холмов и сопкок-останцов, разбро-
санных среди равнинных пространств – VIII;
- гребневидные водоразделы с останцами-сопками и ступенчатыми
склонами – IX.

Сочетание форм мезорельефа образует различные типы холмисто-
волнистого макрорельефа: полого- или широковолнистый, волнистый, хол-
мистый, грядово- увалистый, бугристый, карстовый.

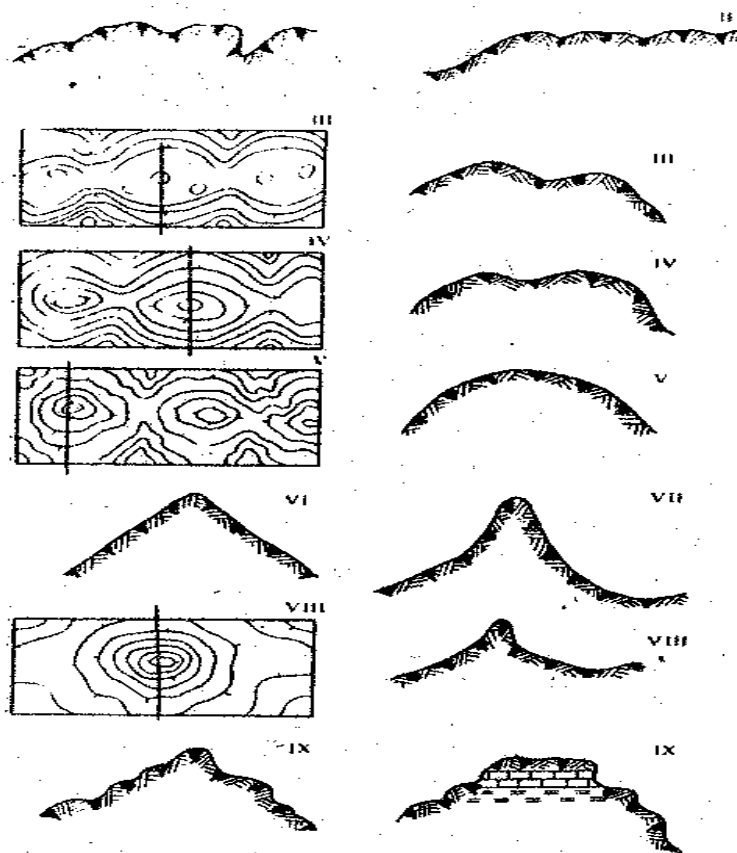


Рисунок 15. Типы водоразделов (Соболев С.С., 1960)

Выполнение задания

1. Определить принадлежность исследуемой территории к геоморфологическому региону; тип макрорельефа. Используйте приложение 3.
2. Выделить и сделать анализ генетических типов мезорельефа.
3. Определить типы водоразделов на картографической основе. Дать их описание и характеристику.
4. Определить горизонтальную и вертикальную расчлененности.
5. Определить тип линейного расчленения.
6. Определить коэффициент овражности, суммарная протяженность оврагов на 1 км², плотность оврагов.

Форма отчетности

1. Характеристика территории по геоморфологии.
2. Анализ и оценка морфометрических показателей рельефа.

4.3. Составление карты элементарных единиц рельефа

Элементарные единицы рельефа – это участки поверхности, однотипные по условиям рельефа, почвенно-литологическим условиям, типу фотоизображения (вероятные ЭАА).

Элементарные единицы рельефа образуют сетку контуров, различающихся по геоморфологическим условиям, заполняемую на последующих этапах информацией о других компонентах ландшафта. Дифференциация территории на элементарные участки производится в соответствии с уклонами поверхности, формой и экспозицией склонов, превышению над местным базисом эрозии. Дробность разделения зависит от диапазона уклонов поверхности на исследуемой территории и ожидаемой экологической значимости. Ориентировочно для уклонов принимают градации: до 3° – через 1° (менее 1°; 1-2°; 2-3°); далее через 2-3°.

По форме участки склонов разделяют на три категории:

- А) рассеивающие с выраженной выпуклой (гребневидной) формой;
- Б) собирающие (вогнутые);
- В) прямые (и волнистые).

Выделение по топографической карте элементарных единиц рельефа целесообразно проводить в следующем порядке:

1. Выделяются элементы линейного расчленения (долинно-балочной сетки): а) поймы и низкие террасы малых рек; б) днища и склоны крупных балок и лощин; в) небольшие ложбины (с глубиной среза более 0,4 м) без разделения на днища и склоны.

2. Оконтуривают локальные замкнутые формы: а) положительные – мелкие холмы, бугры, четко выраженные вершины холмов; б) отрицательные – замкнутые депрессии, западины.

3. Проводят дифференциацию на элементарные участки остальной территории, представляющей собой склоны разной крутизны, формы, экспозиции, различающиеся по геохимической сопряженности (положению в ландшафте), превышению над местным базисом эрозии. Полученная исходная сетка элементарных единиц рельефа (агроландшафтов) насыщается почвенно-литологическим содержанием. При этом возможно выделение новых границ, разделяющих некоторые первоначально элементарные участки рельефа. В итоге на предварительной основе выделяется сетка контуров предполагаемых ЭАА, различающихся по геоморфологическим условиям (рис. 16). Внутри ЭАА геоморфологические условия (уклон, экспозиция, форма в плане) должны быть одинаковы.

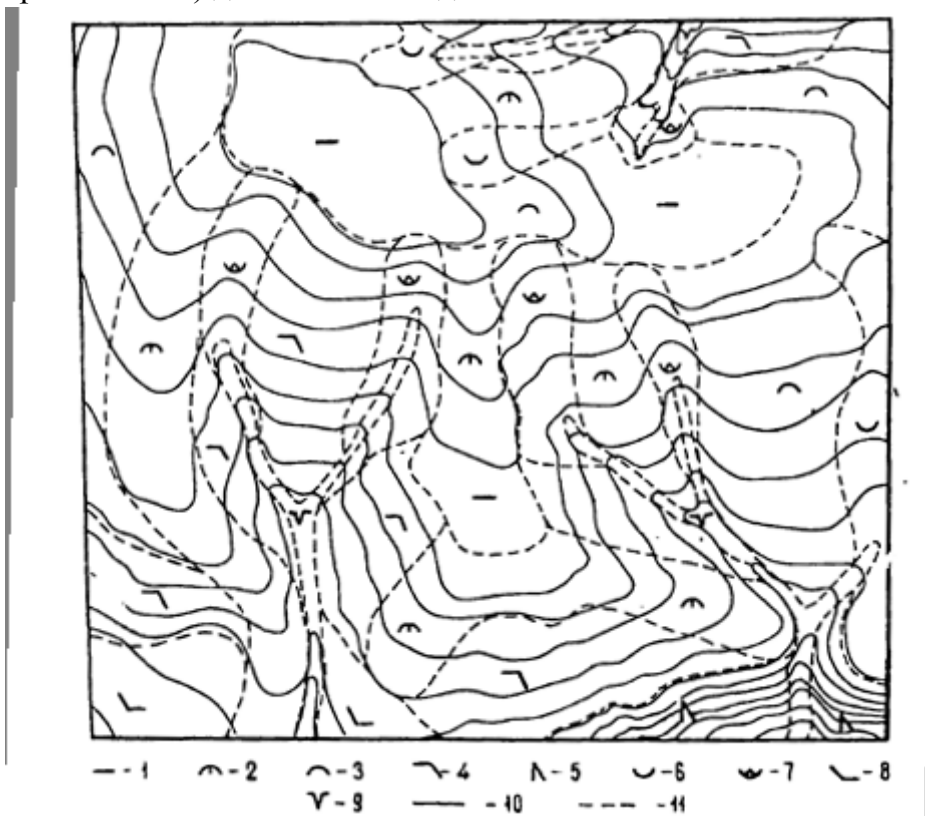


Рис. 16. Элементарные единицы рельефа (элементы рельефа) 1:10000
(Агроэкологическая оценка земель..., 2005)

Условные обозначения:

- 1 – плоская поверхность (угол наклона до 1°);
- 2 – гребневидные участки склонов;
- 3 – слабовыпуклые участки склонов $1-2^\circ$;
- 4 – прямые и выпуклые (рассеивающие) склоны $2-3^\circ$;
- 5 – склоны крутизной $3-5^\circ$;
- 6 – пологие водосборы, вогнутые (собирающие) склоны до $1^{\circ}30'$;
- 7 – пологонаклонные водосборы, собирающие склоны ($1^{\circ}30' - 3^\circ$);
- 8 – нижние выположенные части склонов;
- 9 – крупные ложбины;
- 10 – горизонталы (сечение 2,5 см);
- 11 – границы элементов рельефа.

4. Далее составляется перечень выделенных форм и элементов рельефа. В таблице 2 приводится список элементарных единиц рельефа для одного из объектов южнотаежно-лесной зоны.

Таблица 2

Список элементарных единиц рельефа
для южной части Среднерусской провинции таежно-лесной зоны
(Агроэкологическая оценка земель..., 2005)

№	Знак	Форма поверхности	Угол наклона	Экспозиция	Геохимическое положение**
1		Слабовыпуклые дренированные водоразделы и пологие склоны	1...2°	–	Э**
2		Плоские водоразделы	< 1°	–	Э
3		Прямые и волнистые водораздельные склоны	2...3°	С, З, В	ТЭ
4				Ю, ЮЗ, ЮВ	
5		Нижние выположенные части склонов	< 1°	С, З, В	ТЭА
6			1...2°	Ю, ЮЗ, ЮВ	
7			2...3°		
8		Вогнутые склоны и привершинные водосборные расширения, седловины	< 1,5°	–	ТЭА, ЭА
9		Вогнутые склоны и водосборы в верховьях балок	1,5...3°	С, З, В	ТЭА
10		Вогнутые склоны и водосборы в верховьях балок	> 3°	Ю, ЮЗ, ЮВ	ТЭА
11		Прибалочные и придолинные склоны прямые и волнистые	3...5°	С, З, В	ТЭ
12			5...8°	Ю, ЮЗ, ЮВ	
13			> 8°		
14*		Ложбины узкие (до 50 м)	> 0,5°	–	ТЭА
15*		Ложбины широкие и днища временных водотоков (более 50 м)	< 1,5°	–	ТЭА
16*		Надпойменные террасы малых рек	–	–	ТС, ТЭА
17		Поймы малых рек и их притоков	–	–	ТС
18		Крупные западины и другие локальные замкнутые депрессии	–	–	ЭА
*группировка нуждается в уточнении					
** ЭГЛ: Э – элювиальные, ЭА – элювиально-аккумулятивные, ТЭ – трансэлювиальные, ТЭА – трансэлювиально-аккумулятивные, ТС – трансупераквальные					

Каждый ЭАА должен получить следующие характеристики:

- приуроченность к форме мезорельефа (увал, холм, лощина и т.д.);
- приуроченность к элементу мезорельефа (вершина, склон, днище и т.д.);
- приуроченность к определенной части склона и его форме (нижняя, средняя или верхняя часть прямого, выпуклого или вогнутого склона);
- крутизна склона;

- форма в плане (характер водосбора: рассеивающий, собирающий, прямой);
- экспозиция (теплая, холодная, нейтральная);
- расстояние от водораздела;
- микрорельеф.

Факторная основа представляет собой карту элементов мезорельефа 1:10000 масштаба. Содержание карты составляют типизированные единицы рельефа – элементы мезорельефа и некоторые крупные формы микрорельефа; даются границы почвообразующих пород. Контуры ЭПС в большинстве случаев приурочены к единицам рельефа (табл. 3), границы элементов рельефа рассматривают как вероятные границы контуров почвенной карты с возможным последующим их объединением, расчленением, корректировкой границ.

Таблица 3

Уровни организации почвенного покрова и рельефа
(Методология составления..., 2006)

Единицы ПП	Единицы рельефа	Примеры
ЭПА	Элементы микрорельефа	Дно западины, вершина микробугра
	Форма микрорельефа	Западина, микробугор
ЭПС – микроструктуры	Элемент микрорельефа	Вогнутый склон моренного холма
	Форма микрорельефа	Моренный холм
Мезоструктуры	Комплекс форм мезорельефа	Чередование моренных холмов и межхолмных понижений
Районы		

Для элементов рельефа основные морфологические (морфометрические) показатели – форма поверхности, крутизна, экспозиции, характер и размеры расчленяющих элементов, а также положение элемента в ландшафтном сопряжении. При определении градаций по каждому показателю исходят из их ожидаемой сельскохозяйственной значимости, причем в сомнительных случаях принимают более узкие градации, учитывая возможность последующего обобщения.

Составленный список элементов рельефа нуждается в уточнении показателей, которые не нашли отражение на топографической карте 1:10000 с высотой сечения горизонталей 2-2,5 м: а) разделение водоразделов на плоские и слабовыпуклые; б) наличие и выраженность эрозионного и западного микрорельефа; в) границы пойм; г) критерии разделения пойм, надпойменных террас, прилегающих шлейфов нижней частей склонов. Уточнение может быть проведено по аэрофотоснимкам.

Выполнение задания

1. По топографической карте М 1:10000 выделить элементарные единицы рельефа.
2. Составить перечень выделенных форм и элементов рельефа.
3. Уточнить список элементов рельефа по показателям, не нашедших отражение на карте.
4. Дать характеристику выделенным единицам в соответствии с планом.

Форма отчетности:

- карта элементарных единиц рельефа с условными обозначениями и легендой;
- пояснительный текст с характеристикой элементарных единиц рельефа.

4.4. Агроэкологическая оценка рельефа

Агроэкологическая оценка рельефа является важным элементом ландшафтно-экологического анализа и дается относительно биологических требований сельскохозяйственных культур на основе важнейших морфометрических характеристик рельефа местности (табл. 4-6).

Таблица 4

Примерная шкала агроэкологической оценки рельефа по признакам густоты его расчленения (Волков С.Н., 2001)

Организационно-хозяйственные признаки и показатели	Густота расчленения рельефа, км/км ²			
	менее 0,3	0,3...0,9	0,9...2,0	Больше 2,0
Средний размер нерасчлененного массива, км	5000	500...5000	100...500	меньше 500
Соответствие хозяйственной границе	Площадь одного или нескольких землепользований	Площадь одного или нескольких севооборотов	Площадь одного или нескольких полей	Площадь поля или отдельных его частей
Преобладающий тип земель	Равнинный	Преимущественно равнинный	Равнинно-склоновый	Склоновый
Производственно-технологическая характеристика	Препятствия для транспортировки машин и орудий отсутствуют	Ограничения по применению машин и орудий отсутствуют	Обеспечивается целостность полей	Не обеспечивается нормальный размер целостных полей, Ограничения по применению машин и орудий
Агроэкологическая характеристика	Ограничений в размещении культур нет			Ограничение размещения интенсивных культур
Преимущественный вид угодий	Пашня		Различные соотношения пашни, сенокосов и пастбищ	

При выборе градаций учитываются некоторые общепринятые рубежи, имеющие значение во всех зонах (например, углы наклона 3° и 5°) и региональное значение (1° и 2°).

Таблица 5

Примерная шкала агроэкологической оценки рельефа по признакам глубины расчленения (Волков С.Н., 2001)

Организационно-хозяйственные признаки и показатели	Шкала глубины расчленения рельефа, м		
	до 10	10...20	20...50
Преимущественный тип земель	Равнинный слабодренированный	Равнинно-склоновый, относительно дренированный	Склоновый, хорошо дренированный
Преобладающие разности земель	От заболоченных до умеренно влажных	От влажных до нормального увлажнения, слабо эрозионно опасные	Нормального и контрастного увлажнения на крутых склонах, эрозионно опасные
Производственно-технологическая характеристика	Нуждаются в культуртехническом улучшении	Нуждаются в окультуривании	Нуждаются в противоэрозионной организации территории
Агроэкологическая характеристика	Ограничение размещения культур со слабой адаптационной способностью к избытку влаги	При прочих благоприятных условиях ограничений в размещении культур нет	Ограничение размещения культур с повышенной требовательностью к мощности мелкоземистой толщи и слабыми почвозащитными свойствами

Интервал до 1° характеризует в конкретных условиях повышенную вероятность переувлажнения, наличия микрорельефа, появления в структуре почвенного покрова оглеенных компонентов.

Интервал от 1° до 3° характеризует наиболее благоприятные условия дренированности, но если до 2° ПП наиболее однороден, микрорельеф практически не выражен, то при углах наклона более 2° определенное участие начальных форм эрозии приводит к смене ЭПС.

Вогнутым участкам склонов свойственна большая внутренняя неоднородность. В привершинных водосборных расширениях (вогнутые формы) ПП неоднороден, распространены ЭПС с участием эродированных, намывных и оглеенных компонентов.

Таблица 6

Примерная шкала агроэкологической оценки рельефа по признакам крутизны склона (Волков С.Н., 2001)

Крутизна склонов,	Преобладающий тип земель	Критерии пригодности под		Основные севообороты	Основные мероприятия
		пашню	культуры		
Плоские	Равнинный	Пригодные*	Ограничивающих факторов нет*	Пропашные*	Зональные агротехнические*
До 1	Очень полого-склоновый	То же	То же	То же	То же
1...3	Полого-склоновый	То же	Ограничения в насыщении пропашными культурами	Зернопропашные	Окультуривание, противоэрозионные агротехнические
3...5	Пологопокатосклоновый	Пригодные под пашню*	Малопригодные под культуры, требовательные к мощности мелкоземистого слоя*	Зернотравянопропашные	Противоэрозионная организация территории, окультуривание
5...7	Покато- и умеренно крутосклоновый	То же	Малопригодные под зерновые культуры, требовательные к питательному режиму и мощности мелкоземистого слоя	Зернотравяные	То же, культуртехническое улучшение
7...10	Умеренно крутосклоновый	Малопригодные под пашню	Непригодные для большинства полевых культур, кроме серых хлебов и трав	Травянозерновые, травяные	То же, залужение
>10	Крутосклоновый	То же	Естественные травы	Постоянное залужение	Культуртехническое улучшение

Примечание: * - при прочих благоприятных условиях.

Выполнение задания

1. Дать агроэкологическую оценку выделенным ранее элементарным единицам рельефа. Результаты оформить в виде таблицы (табл. 7).

Таблица 7

Агроэкологическая оценка элементарных единиц рельефа

Элементарная единица рельефа	Крутизна склонов,	Густота горизонтального расчленения, км/км ²	Глубина расчленения рельефа, м	Преобладающий тип земель	Критерий пригодности под		Основные севообороты	Основные мероприятия
					пашню	культуры		

2. Сделать выводы об условиях использования элементарных единиц рельефа.

Форма отчетности

Результаты оформить в виде отчета.

4.5. Оценка почвообразующих пород и условий увлажнения

Характеристика литологических условий ЭАА включает мощность различных отложений; гранулометрический состав и его преобладающие фракции, скелетность, каменистость; химические и физические свойства (карбонатность, гипсоносность, засоленность, оглеение, плотность, пористость, водопроницаемость, влагоемкость, водоудерживающая способность, водоподъемная способность).

Информация об этом компоненте ландшафта содержится в региональной литературе, фондовых материалах (приложение 4). Целесообразно выявить по имеющимся сведениям распространенные на изучаемой территории варианты литологического строения почвообразующих пород, по глубине их смены, гранулометрическому составу. Затем составляют рабочий список литологических вариантов, необходимо выявить их ареалы на карте. В соответствии с этим разделением дается характеристика каждого элементарного участка.

Списки литологических выделов. Литологическая группировка почвообразующих пород необходима, чтобы знать, каково разнообразие почвообразующих пород на территории, и оценить их роль как фактора дифференциации почвенного покрова. Литологические разности ранжируются в списке в порядке, соответствующем положению предполагаемых контуров в ландшафтной иерархии и их распространенности. Отмечаются их однородность (неоднородность), гранулометрический состав, химические особенности, условия залегания по рельефу (табл. 8).

Список литологических выделов для южной части
Среднерусской провинции лесостепной зоны
(Агроэкологическая оценка земель..., 2005)

№	Знак	Генетический тип отложений	Однородность	ГС	ХС	Условия залегания по рельефу
1	Л	Лессовидные	О	Т, Г	К	Вершины и пологие склоны увалов любых экспозиций, холодные склоны увалов любой крутизны
2	ЛТ	Лессовидные, подстилаемые третичными морскими	Д	Т	ЗК, В	Отметки 155...165 м, Пологие верхние части склонов (преимущественно теплых) увалов
3	Т	Третичные морские	О	Т, Г	ЗК	Отметки 150...160 м, Пологие и покатые верхние части склонов (преимущественно теплых) увалов
4	ЛЭм	Лессовидные, подстилаемые рыхлым (мергелистым) элювием известняков	Д	Т, Г	К	Отметки не выше 150 м, Покатые теплые склоны эрозионной сети
5	Эм	Рыхлый (мергелистый) элювий известняков	О	С	К ₃	Отметки не выше 140 м, Крутые теплые склоны эрозионной сети
6	Эщ	Щебнистый элювий известняков	Н	Х	К ₃	Отметки не выше 135 м, Крутые теплые склоны эрозионной сети Террасовидные уступы в балках
7	Дк	Делювиальные отложения	О	Т	К	Нижние выположенные части склонов увалов
8	Дк ₃		О	Т	К ₃	Нижние балочные террасы, перекрытые делювиальным шлейфом
9	Д		О	Т	К ₁ , В	Днища балок

Примечание: Однородность отложений: О – однородные, Д – двучленные, Н – неоднородные с постепенной сменой. Гранулометрический состав: Т – тяжелосуглинистый, Г – глинистый, С – суглинистый, Х – хрящеватый, П/Т, П/Г – песчаный на тяжелосуглинистом и глинистом.

Особенности химического состава: В – выщелоченные, К – карбонатные (К₁ – слабо-, К₃ – сильнокарбонатные), З – засоленные, З – глубокозасоленные, Бк – бескарбонатные.

В таблице представлены данные сбора информации перед полевыми исследованиями, выполненными кафедрой почвоведения МСХА имени К.А. Тимирязева в 2001...2004 гг.

Сведения о почвообразующих и подстилающих породах, содержащиеся в литературных источниках, обычно основаны на точечных полевых исследованиях, данные которых подверглись широкой пространственной экстраполяции. Они имеют обобщенный, схематичный характер. Наиболее целесообразно выявить варианты литологического строения пород (до глубины не менее 2 м), глубину их смены, гранулометрический состав верхних горизонтов, по возможности – конкретные условия залегания. Список литологических выделов используется в легенде предварительной карты.

Состав и сложение пород определяют процессы поглощения, выщелачивания или накопления веществ благодаря их щелочно-кислотным, поглощательным и фильтрационным свойствам. По богатству элементами питания почвообразующие породы разделяют на группы:

- богатые (на лессах и карбонатных лессовидных суглинках);
- относительно богатые (на бескарбонатных лессовидных суглинках);
- средние (на моренных суглинках);
- бедные и очень бедные (на флювиогляциальных супесях и песках).

Повышение глинистости субстратов соответствует увеличению содержания элементов питания, но ухудшению водно-воздушных свойств земель, понижает содержание доступных для растений форм. Обеспеченность растений элементами питания на песчаных почвах возрастает от мономинеральных (водно-ледниковых) песков к полиминеральным (аллювиальным, пролювиальным, делювиальным).

Примерная шкала признаков и показателей для диагностики агроэкологических условий по литологическим факторам приведена в таблице 9.

На предварительную карту наносятся точки, обеспеченные литологической характеристикой, им присваивается соответствующий индекс. Пунктирной линией намечают литологические границы. Выявляются участки, не обеспеченные информацией и требующие полевой проверки.

Условия увлажнения и водный режим определяют водно-воздушные свойства почвенно-грунтовой толщи, окислительно-восстановительные процессы и характер соединений химических элементов, создающих геохимический фон для произрастания растений. С условиями увлажнения связана предрасположенность земель к заболачиванию, различного рода просадкам, засолению.

Для характеристики водного режима принята пятибалльная шкала влажности по высоте стояния почвенно-грунтовых вод:

- 1 – сухо; 2 – умеренно влажно; 3 – влажно; 4 – сыро; 5 – мокро.

Для каждого элементарного ареала агроландшафта (ЭАА) оцениваются следующие показатели по гидрологическим условиям местности: глубина залегания грунтовых вод, проточность грунтовых вод.

Примерная шкала оценки агроэкологического состояния земель
по литологическим признакам (Волков С.Н., 2001)

Группы земель по литологическим признакам почвогрунтов		Признаки, по которым выделяют ареалы земель (размер частиц, мм)	Технологические свойства земель	Агроэкологический режим
по сложеню	по ГС (содержание частиц <0,01 мм, %)			
С плотным или слитым сложенюем	Иловатые, >90	Илы (<0,001)	Тяжелые, непроницаемые	Экстремальный для всех с-х. растений по всем параметрам жизнеобеспечения, экстремальный водный, воздушный, тепловой, питательный
	Глинистые, >50	Подстилающие породы глинистого, в том числе мелкопылеватого состава, 0,005...0,001	Тяжелые, в том числе слитые, слабопроницаемые	
	Тяжелосуглинистые, 40...59	То же, глинистого и тяжелосуглинистого состава, 0,05...0,001	То же	
С рыхлым сложенюем	Суглинистые, 20...40	Подстилающие породы средне- и легко-суглинистого состава, почвы того же ГС, 0,05-0,01	Умеренно тяжелые, умеренно проницаемые	Оптимальный для всех с.-х. растений при прочих благоприятных условиях
		То же, среднепылеватого состава, 0,01-0,005	То же, умеренно проницаемые	То же, опасность развития дефляции
	Супесчаные, 10...20	Подстилающие породы супесчаного состава, в том числе супеси на глинах и суглинках; почвы того же ГС, 0,25...0,05	Умеренно легкие, проницаемые	Средний для полевых культур, опасность развития дефляции
		То же, супеси на песках, 0,25...0,10	Легкие, легкопроницаемые	Жесткий водный и питательный режимы, опасность развития дефляции
	Песчаные, меньше 10	Подстилающие породы и почвы песчаного состава, песок средний, 0,5...0,25	Слабосвязные	Экстремальный для полевых культур по всем параметрам жизнеобеспечения, опасность развития дефляции
		То же, песок крупный, 1,0...0,5	Несвязные	То же, для всех сельскохозяйственных растений
С крепким сложенюем	Не выявляются	Подстилающие породы с общей каменистостью больше 100м/ га и неразвитые почвы, скелет	Каменистые	То же, для всех сельскохозяйственных растений
		Обнажения скальных пород и монолитном или выветренном до валунов состоянии	Скальные, непроницаемые	То же, для всех сельскохозяйственных растений

Экологический ряд земель по условиям увлажнения включает следующие группы: болотные, заболоченные, сырые, влажные, умеренно влажные, кратковременно переувлажняемые, нормального грунтового увлажнения (сухие). Показатели для диагностики агроэкологических условий приведены в таблице 10.

Таблица 10

Примерная шкала оценки агроэкологического состояния земель по условиям увлажнения (Волков С.Н., 2001)

Группы земель по условиям увлажнения		Почвенные признаки степени увлажнения	Глубина залегания грунтовых вод, м	Пригодность земель под основные культуры и угодья
Степень дренированности и тип водного питания	Степень увлажнения			
Дренированные, с атмосферным типом водного питания	Сухие (нормального увлажнения)	Автоморфные зональные почвы без признаков глееватости	Больше 1,0	Пригодные под все районированные культуры*
Слабодренированные со смешанным типом водного питания	Кратко временно переувлажняемые	Полугидроморфные зональные почвы	>1,0 при наличии слабопроницаемых пород	Пригодные под районированные культуры, устойчивые к избытку влаги
	Умеренно влажные	То же, слабоглееватые, кроме того, переходные к луговым-луговатые	1,0...0,70	Пригодные под интенсивные влаголюбивые культуры*или зерновые, устойчивые к избытку влаги
	Влажные	Гидроморфные почвы – зональные глеевые (Пд, Л), дерновые, луговые без признаков глееватости	0,70...0,40	Малопригодные** под полевые культуры, вполне пригодные под сенокосы и пастбища
	Сырые	То же, интразональные глеевые почвы (дерновые, луговые)	0,40...0,20	Непригодные под полевые культуры**, пригодные под сенокосы и пастбища
	Заболоченные	Торфянистые и перегнойно-иловатые	Менее 0,20	Малопригодные под сенокосы и пастбища
	Болотные	Торфяные и иловатоболотные	С поверхности	Непригодные под сенокосы и пастбища**

Примечание: * - при прочих благоприятных условиях; ** - в естественном состоянии; для использования под естественные кормовые угодья требуют мелиорации.

Выполнение задания

1. Составить список почвообразующих пород по ЭАА и дать их характеристику. В процессе изучения почвообразующих пород необходимо выявить их генезис, пестроту, определить их гранулометрический состав и карбонатность.

При наличии информации о стратиграфии отложений на предварительную карту с учетом высотных отметок переносятся границы геологических слоев. Таким образом, выявляются предположительные места поверхностного залегания или подстилания определенными породами.

Результаты оформить в виде таблицы 11 и описательного текста.

Таблица 11

Список почвообразующих пород по ЭАА

№ ЭАА	Порода	ГС, наличие карбонатов	Площадь, га	Площадь вся

2. Дать оценку условий увлажнения для каждого ЭАА.

При оценке обратить внимание на территории, переувлажняемые почвенными и грунтовыми водами, и определить их влияние на почвообразование и свойства почв.

Необходимо привести сведения по гидрологии исследуемой территории: указать реки, протекающие по территории хозяйства, болота, глубину залегания грунтовых вод на водораздельных участках, склонах и других элементах рельефа (по глубине залегания воды в колодцах).

При характеристике болотных и переувлажненных почв обратить внимание на возможность использования их для сельского хозяйства, способы осушения или другие мероприятия по регулированию водного режима почв.

Результаты оформить в виде таблицы 12 и описательного текста.

Таблица 12

Условия увлажнения по ЭАА

№	ЭАА	УГВ	Крутизна	Признаки заболоченности

Форма отчетности:

- список почвообразующих пород, наличие таблицы 11, ее описание и выводы;
- описание условий увлажнения, наличие таблицы 12, выводы;
- выводы по агроэкологической оценке почвообразующих пород и условий увлажнения;
- отчет.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Опишите последовательность построения профиля местности.
2. Что можно выделить и обозначить на профиле местности?
3. В чем состоит геоморфологическая характеристика территории?
4. Дать определение водораздела. Какие формы водоразделов принято выделять?
5. Перечислить типы макрорельефа равнин.
6. Какие бывают склоны?
7. Что относят к элементарным единицам рельефа?
8. Какие характеристики должен иметь каждый ЭАА?
9. Опишите уровни организации почвенного покрова и рельефа.
10. Что такое факторная основа?
11. В чем состоит суть агроэкологической оценки рельефа?
12. С какой целью необходима характеристика литологических условий ЭАА?
13. Какие показатели включает список литологических выделов почвообразующих пород?
14. Что используют для характеристики водного режима?
15. Опишите экологический ряд земель по условиям увлажнения.

5. ОЦЕНКА АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЛАНДШАФТА. АНАЛИЗ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛА И ВЛАГИ НА МЕЗОФОРМАХ РЕЛЬЕФА

5.1. Составление карты экспозиции склонов

Экспозиция – одна из морфометрических характеристик рельефа, характеризующая пространственную ориентацию элементарного склона. Роль экспозиции проявляется в перераспределении прямой солнечной радиации, приходящей к земной поверхности.

Солярная экспозиция определяется путём ориентации склона относительно сторон света по 4, 8, 16 или 32 румбам. При построении карты экспозиция склона определяется как азимут нормали к горизонтали склона и выражается либо в градусах, либо в румбах. Азимуты румбов С, В, Ю и З равны соответственно 0, 90, 180 и 270°. На горизонтальных поверхностях экспозиция не указывается.

Для выделения границ склонов южной экспозиции следует провести нормали с азимутами 135 и 225°.

Участок считается обращенным, например, к востоку, если наименьший из двух углов, образованных касательной к горизонтали, проходящей через него, составлял с направлением на восток угол $> 45^\circ$. Границы между участками смежных экспозиций проводились через те точки на горизонталях, в которых величина вышеуказанного угла была равна 45° . Для этого прямоугольный треугольник с углами в 45° перемещался по карте так, чтобы катеты его все время были параллельны двум сторонам рамки (рис. 17).

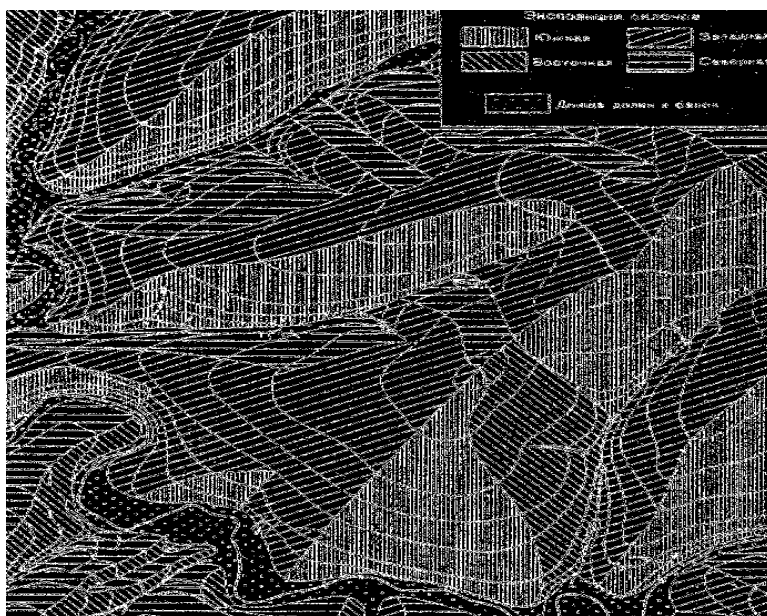


Рисунок 17. Фрагмент карты экспозиции склонов (Скрябина О.А., 2012)

Выполнение задания

1. Выделить участки с одинаковой экспозицией склонов по 4 румбам.
2. Границы между участками с различной экспозицией склона оформить красной тушью. Контуры закрасить или заштриховать.
3. Вычислить площади различных сельскохозяйственных угодий с разной экспозицией склонов.
4. Сделать выводы по результатам.

Форма отчетности:

- карта экспозиции склонов;
- легенда к карте;
- пояснительная записка к карте, выводы.

5.2. Оценка тепло- и влагообеспеченности элементов мезорельефа

Солярная экспозиция склонов определяет различия в приходе прямой радиации. Наибольшие различия имеют северные и южные склоны. Больше всего тепла в течение суток получают склоны южной и юго-западной экспозиции в сравнении с горизонтальной поверхностью, наименьшее соответственно северные и северо-восточные склоны (табл. 13). Западные и восточные склоны получают примерно равное количество солнечной радиации за сутки. Больше всего дополнительной солнечной радиации получают южные склоны ранней весной и поздней осенью.

Таблица 13

Поправочные коэффициенты к значению ФАР
на выровненных участках

Склон	Геогр. широта	Крутизна 5°					Крутизна 10°						
		месяцы					месяцы						
		4	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8	9
поправочные коэффициенты													
Северный	54	0,93	0,96	0,98	0,97	0,94	0,90	0,84	0,90	0,92	0,92	0,88	0,77
	62	0,90	0,95	0,97	0,97	0,92	0,87	0,80	0,89	0,92	0,90	0,85	0,70
Южный	54	1,07	1,03	1,02	1,02	1,05	1,10	1,12	1,05	1,03	1,04	1,09	1,01
	62	1,09	1,04	1,02	1,02	1,06	1,13	1,16	1,07	1,05	1,06	1,13	1,24
	66	1,11	1,05	1,03	1,03	1,06	1,15	1,18	1,09	1,06	1,07	1,14	1,28
Восточный	54	1,00					1,00						
	62	1,00					1,00						
Западный	54	1,00					0,98						
	62	1,00					1,00	1,00	0,99	0,99	1,00	1,00	

Количество солнечной радиации, усваиваемой растениями в процессе фотосинтеза, характеризуется величиной ФАР (фотосинтетически активной радиации) и может быть рассчитано по формуле:

$$\text{ФАР} = 0,43S + 0,57D,$$

где S – прямая радиация; D – рассеянная радиация.

Экспозиция и форма склонов определяют также условия увлажнения (табл. 14, 15). Влажность почв вогнутых склонов книзу возрастает, а вы-

пуклых, наоборот, снижается. На отдельных крутых отрезках любых склонов влажность почв уменьшается. Относительное количество осадков весной и осенью в зонах избыточного и достаточного увлажнения составляет у подножий склонов 1,00; на южных склонах 0,25...0,30; на северных склонах 0,3...0,4; в слабозасушливых условиях соответственно 1,00; 0,15...0,25 и 0,25...0,30. В сравнимых условиях ряд экспозиций по увлажнению выглядит: С > СВ > ЮВ > В > З > ЮВ > ЮЗ > Ю.

Таблица 14

Относительное увлажнение склонов различных форм и экспозиций за вегетационный период (по Е.Н. Романовой)

Категория рельефа		Весна	Лето	Осень	В среднем	
Ровное место		1,00				
Водораздельное плато		1,00				
Склоны прямого и вогнутого профиля	вершина		0,54	0,46	0,42	0,47
	северные	верхняя часть	1,00	0,86	0,98	0,95
		средняя часть	1,00	1,00	1,00	1,02
		нижняя часть	1,50	1,49	1,08	1,36
		подножие	2,00	1,50	1,60	1,70
	южные	верхняя часть	0,45	0,41	0,37	0,41
		средняя часть	0,62	0,50	0,48	0,53
		подножие	1,22	1,20	1,14	1,19
Склоны выпуклого профиля	северные	верхняя часть	0,96	0,97	0,98	0,97
		средняя часть	1,03	1,00	1,00	1,01
		нижняя часть	1,03	0,92	1,82	0,92
		подножие	2,18	1,88	1,89	1,99

Таблица 15

Относительное увлажнение местообитаний в зависимости от формы и экспозиции склонов (по Сильвестрову)

Вертикальный профиль склонов	Относительные условия увлажнения			
	остро недостаточное	недостаточное	повышенное	среднее
Выпуклый	Нижние части солнечных (Ю, ЮВ, ЮЗ) и наветренных склонов	Нижние части теневых (С, СВ, СЗ) и подветренных склонов	Водораздельные плато и верхние части склонов всех экспозиций	Средние части склонов всех экспозиций
Прямой	Верхняя половина солнечных и наветренных склонов		Нижняя половина теневых и подветренных склонов	Остальных элементы
Вогнутый	Верхние части солнечных и наветренных склонов	Верхние части теневых и подветренных склонов	Шлейфы теневых и подветренных склонов	Шлейфы склонов
Сложный	Средние части солнечных и наветренных склонов	Верхние части всех склонов, средние части теневых склонов	Наветренные и теневые шлейфы	Остальные шлейфы

Выполнение задание

1. Определить различия в количестве ФАР, приходящиеся на склоны различной экспозиции в течение вегетационного периода для территории, расположенной на широте 54 градуса при различных уклонах поверхности 5 и 10 градусов. Используйте приложение 5.

2. Сделать вывод о влиянии экспозиции на изменение теплообеспеченности склонов в течение вегетационного периода. В какие месяцы (сезоны) различия в теплообеспеченности проявляются наиболее сильно?

3. Дать характеристику склонов по форме продольного профиля (прямой, выпуклый, вогнутый, см. п.3.4). Оценить условия влагообеспеченности местообитаний растений в зависимости от экспозиции и формы склонов в течение вегетации.

Форма отчетности

1. Характеристика склонов различной экспозиции по количеству ФАР при различных уклонах поверхности. Выводы по различиям или сходству.

2. Выводы по теплообеспеченности склонов различной экспозиции.

3. Характеристика склонов по форме продольного профиля. Выводы по условиям влагообеспеченности.

Вопросы и задания для самоконтроля

- 1 Что такое экспозиция?
- 2 В чем заключается роль экспозиции при проведении оценки агроклиматических условий ландшафта?
- 3 Охарактеризовать условия теплообеспеченности склонов в зависимости от их солярной экспозиции.
- 4 Как форма склонов влияет на условия увлажнения?
- 5 Что такое ФАР? Как определяется?
- 6 Охарактеризовать условия влагообеспеченности местообитаний растений в зависимости от экспозиции и формы склонов в течение вегетации.
- 7 В какие месяцы (сезоны) различия в теплообеспеченности проявляются наиболее сильно?

6. РАДИАЛЬНАЯ И ЛАТЕРАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ВЕЩЕСТВ В ЛАНДШАФТАХ. ГЕОХИМИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ

Геохимическая структура ландшафта формируется в процессе его функционирования и отражает особенности внутри ландшафтной миграции и аккумуляции химических элементов. Объектами изучения при анализе структуры являются элементарные ландшафты и их сопряжения – каскадные ландшафтно-геохимические системы.

Зональные, провинциальные и местные соотношения между компонентами ландшафта и элементарными ландшафтами катены, выраженные набором ландшафтно-геохимических коэффициентов, характеризуют новую геохимическую структуру (Глазовская М.А., Касимов Н.С., 1987).

Важным элементом анализа структуры является выявление геохимических барьеров, образующихся на путях миграции химических элементов при резко смене условий миграции.

Принято различать радиальную (вертикальную) и латеральную (горизонтальную, склоновую) составляющие структуры, отражающие соответственно вертикальную и горизонтальную дифференциацию веществ в ландшафтно-геохимических системах различного уровня. Начальным этапом ландшафтно-геохимического анализа является изучение радиальной геохимической структуры.

6.1. Радиальная геохимическая структура ландшафта

Вертикальный профиль элементарных ландшафтов формируется в результате взаимодействий между его подсистемами: почва-порода, почва-растение, почва-воды и т.д. Таким образом, почва является фокусом элементарного геохимического ландшафта, где сходятся потоки веществ и происходит их частичная аккумуляция.

Почвенно-геохимическая дифференциация зависит от ряда факторов строения почвенного профиля, гранулометрического и минералогического состава почв, распределения органического вещества, карбонатов, солей, окислительно-восстановительных и кислотно-щелочных условий.

Важнейшие факторы дифференциации веществ в почвенном профиле – радиальные геохимические барьеры. Они образуются между геохимически контрастными горизонтами (щелочной барьер между бескарбонатным и карбонатным горизонтами), совмещаться с целыми горизонтами (гумусовый горизонт – биогеохимический барьер) или их частями. Миграция веществ в почвенном профиле может идти не только сверху вниз, но и снизу вверх, что характерно для супераквальных почв.

В геохимии ландшафтов для характеристики миграции веществ в пределах почвенного профиля используется коэффициент радиальной дифференциации (R), который рассчитывается как отношение содержания (валового или подвижного) химического элемента в почвенном горизонте к его содержанию в породе.

Выполнение задания

1. Проанализировать физико-химические характеристики серой лесной почвы (рис. 18):

1.1. Отметить характер дифференциации генетических горизонтов по основным свойствам, обратить внимание на изменение условий миграции веществ;

1.2. Выявить радиальные геохимические барьеры в пределах почвенного профиля;

1.3. Построить схематический почвенный профиль и нанести выделенные барьеры.

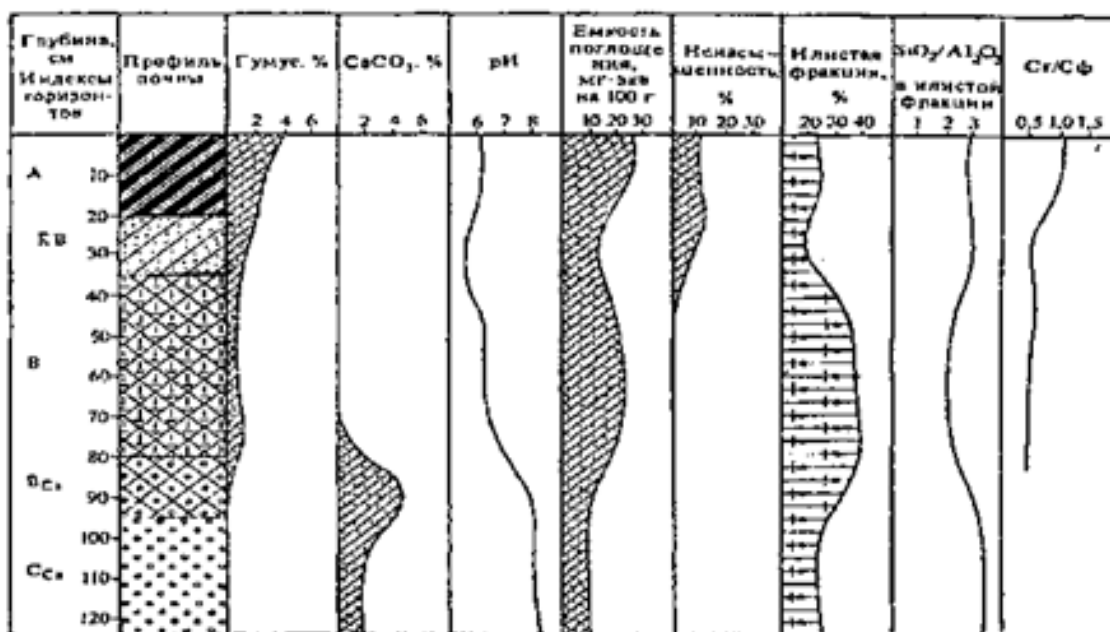


Рисунок 18. Физико-химические свойства серой лесной почвы

2. Рассчитать коэффициенты радиальной дифференциации элементов в профиле серой лесной почвы. Данные занести в таблицу 16.

Таблица 16

Содержание микроэлементов (n*10⁻³%) и коэффициенты радиальной дифференциации в профиле серой лесной почвы

Горизонты	Cu		Mn		Co	
	C	R	C	R	C	R
A	1.4		631.0		2.1	
EB	1.4		204.0		1.7	
B	2.8		104.7		1.9	
B _{ca}	1.8		135.0		1.5	
C _{ca}	1.6		83.0		1.2	

3. Построить геохимические диаграммы.

Геохимические диаграммы наглядно передают контрастность рас-

пределения элементов в профиле почвы. Строятся они в виде прямоугольников, длина которых соответствует значению коэффициента радиальной миграции в соответствующем почвенном горизонте, а высота мощности данного горизонта (рис. 19).

Для удобства построения за 1 берется квадрат с размерами 1 на 1 см, соответствующий значению $R=1$, т.е. величине коэффициента в горизонте С. Значения R откладываются от центральной оси, величина коэффициента проставляется в середине прямоугольника.

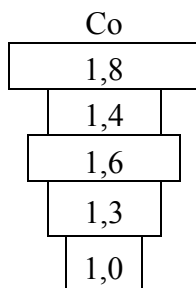


Рисунок 19. Геохимическая диаграмма коэффициентов радиальной дифференциации кобальта в профиле серой лесной почвы

4. Сопоставить построенные диаграммы с выделенными внутрисочвенными барьерами. При этом

а) выделить элементы, однотипные по особенностям миграции и концентрации на геохимических барьерах;

б) отметить барьеры наиболее значимые для миграции каждого элемента;

в) оценить степень контрастности аккумуляции элементов на барьерах, используя следующую градацию: слабоконтрастные барьеры с $R=1.3-1.5$; контрастные с $R=1.5-3.0$; сильноконтрастные с $R>3.0$.

Форма отчетности:

- таблица по коэффициентам радиальной дифференциации (табл. 16);
- геохимическая диаграмма;
- характеристика радиальных геохимических барьеров.

6.2. Латеральная дифференциация веществ в ландшафтах

Особенности латеральной (горизонтальной) миграции или дифференциации химических элементов изучаются на примере локальной каскадной системы – почвенно-геохимической катене, представляющей собой сопряженный ряд элементарных ландшафтов от местного водораздела к местной депрессии. По характеру литогенного субстрата они подразделяются на монолитные и гетеролитные (Глазовская М.А., 1997, Гаврилова И.П., Касимов Н.С., 1989). Монолитные почвенно-геохимические катены располагаются обычно в каскадных системах водосборных бассейнов 1-2

порядков, где геохимия супераквальных ландшафтов полностью определяется миграцией веществ из автономных комплексов. Для характеристики латеральной миграции веществ в таких системах используется коэффициент местной миграции (Км), который представляет собой отношение содержания элемента в почвах подчиненных ландшафтов (Сп) к его содержанию в почвах или коре выветривания автономных ландшафтов (Са).

$$K_m = C_p / C_a$$

Выполнение задания

1. По карте, выданной преподавателем, построить топографический профиль и выделить элементарные ландшафты. В пределах катены подзоны южной тайги выделить элементарные ландшафты (элювиальные, транзитные, аккумулятивные, супераквальные, субаквальные), образующие ряд геохимического сопряжения (рис. 20).

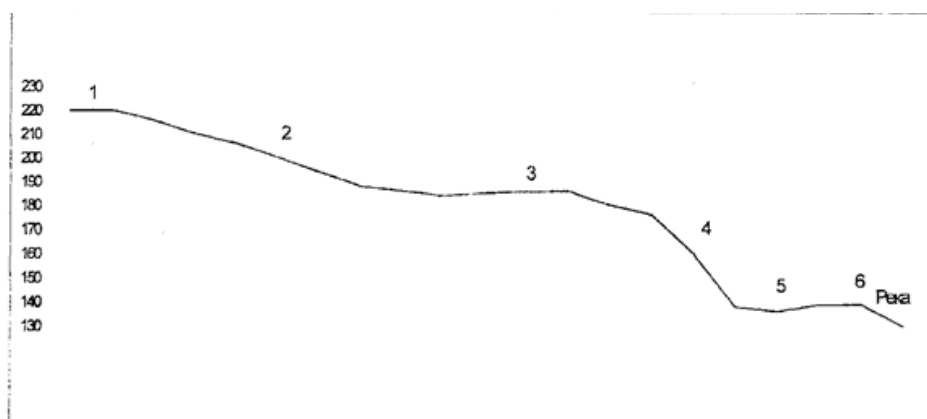


Рисунок 20. Топографический профиль катены подзоны южной тайги

2. В пределах элементарных ландшафтов катены в почвенных горизонтах А+В определено содержание химических элементов (табл. 17). Рассчитайте коэффициенты местной миграции Км для ландшафтов катены. Результаты записать и оформить в виде отчета.

Таблица 17

Содержание элементов в почвах катены, n*10-3%

Элементы	Номера точек опробования					
	1	2	3	4	5	6
Cu	5.1	4.5	5.7	3.0	5.8	5.4
Pb	4.0	4.0	3.5	3.1	2.8	2.6
Mn	98.0	98.0	110.0	84.0	100.0	110.0
Ni	1.7	1.9	2.8	0.9	3.8	3.3
Cr	6.0	5.3	5.6	2.8	3.0	2,

3. Постройте геохимическую диаграмму по всей длине топографического профиля катены, занимая отрезки, соответствующие протяженности каждого элементарного ландшафта (рис. 21). Оптимальный масштаб для Км=1 1 см. При построении диаграммы величины коэффициентов равно-

мерно откладываются по обе стороны осевой линии.

Диаграммы оформляются в соответствии с цветовой шкалой, принятой в почвенно-геохимическом картировании: Mn – розово-сиреневый, Co – синий, Pb – серый, V- желтый, Cu – зелено-голубой.

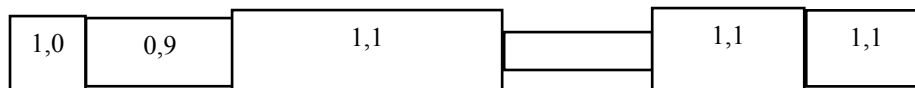


Рис. 21. Геохимическая диаграмма катены подзоны южной тайги (образец)

4. Охарактеризовать латеральную дифференциацию химических элементов в почвенно-геохимической катене в подзоне южной тайги:

А) выделить парагенетические ассоциации элементов с одинаковыми видами латеральной дифференциации;

Б) установить латеральные геохимические барьеры;

В) выявить контрастность латеральной дифференциации химических элементов в транзитных и аккумулятивных ландшафтах:

$K_m=0,8-1,2$ – неконтрастная;

$K_m=0,5-0,8$ или $K_m = 1,3-2,0$ – слабоконтрастная;

$K_m < 0.5$ или $K_m > 2.0$ – контрастная.

Задания для расчетов в таблице 18, 19.

Таблица 18

Варианты заданий по содержанию микроэлементов в почвах

№ разреза	Горизонт, глубина взятия образца, см	Концентрация, мг/кг				
		Zn	Cu	Mn	Fe	B
№ 1 Водораздел	Апах 0-32	1.0	3.0	60.0	55.0	0.30
	A ₂ 32-42	0.40	2.4	18	63	0.25
	A ₂ B 43-53	0.40	2.4	18	81	0.20
	B ₁ 68-78	0.80	3.7	21	88	0.22
	B ₂ 82-92	0.80	5.2	18	83	0.15
	BC 95-105	0.80	6.5	31	86	0.10
№ 2 Вогнутая часть скло- на	С 111-121	0.80	6.5	43	90	0.05
	А _{пах} 0-30	1.0	3.0	49	50	0.07
	A ₁ A ₂ 30-38	1.0	2.4	51	50	0.05
	A ₂ B 38-47	0.40	3.0	29	70	0.30
	B ₁ 48-58	0.40	3.7	22	76	0.37
	B ₂ 62-72	0.40	3.7	22	70	0.22
№ 5 Шлейф склона	BC 88-98	0.40	6.5	25	70	0.20
	С 102-112	0.60	6.5	31	86	0.55
	А _{пах} 0-26	1.50	5.2	78	89	0.07
	A ₁ A ₂ 26-36	0.60	5.2	38	90	0.22
	A ₂ 45-55	0.80	5.8	38	88	0.40
	A ₂ B _g 61-71	1.0	6.5	31	81	0.15
	B _{1g} 75-85	1.0	6.5	29	79	0.45
	B _{2g} 100-110	1.0	5.8	38	79	0.15
	С g 120	1.20	4.5	60	76	0.45

Таблица 19

Варианты заданий по содержанию тяжелых металлов

№ разреза	Горизонт, глубина взятия образца, см	Концентрация, мг/кг			
		Zn	Cu	Cd	Pb
№ 1 Водораздел	Апах 0-32	43,664	18,815	0,257	7,968
	А ₂ 32-42	38,469	21,061	0,103	6,500
	А ₂ В 43-53	42,469	25,739	0,066	7,408
	В ₁ 68-78	38,049	25,919	0,086	6,052
	В ₂ 82-92	44,137	32,410	0,130	7,673
	ВС 95-105	44,946	31,199	0,150	9,012
	С 111-121	46,485	29,537	0,173	9,327
№ 2 Вогнутая часть склона	А _{пах} 0-30	43,112	19,857	0,209	7,265
	А ₁ А ₂ 30-38	44,289	19,457	0,210	7,231
	А ₂ В 38-47	41,670	23,125	0,128	6,644
	В ₁ 48-58	42,401	28,504	0,156	7,199
	В ₂ 62-72	43,417	31,994	0,084	7,576
	ВС 88-98	42,956	32,516	0,060	6,792
	С 102-112	45,221	32,431	0,106	8,133
№ 5 Шлейф склона	А _{пах} 0-26	45,456	22,199	0,202	7,567
	А ₁ А ₂ 26-36	44,973	24,347	0,167	7,325
	А ₂ 45-55	45,939	26,077	0,142	8,707
	А ₂ В _g 61-71	43,804	27,049	0,145	7,326
	В _{1g} 75-85	45,475	27,866	0,141	7,506
	В _{2g} 100-110	42,997	28,164	0,147	6,182
	С g 120	42,526	20,582	0,226	9,216

Форма отчетности:

- топографический профиль с условными обозначениями;
- анализ коэффициентов местной миграции К_м для ландшафтов катены;
- геохимические диаграммы;
- выводы.

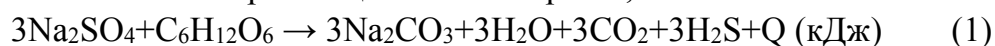
6.3. Геохимические барьеры в ландшафтах

Изменение внешних условий миграции – кислотно-щелочных, окислительно-восстановительных, термических – приводит к образованию геохимических барьеров. В соответствии с типами миграции элементов А.И. Перельман (1979) выделяет три типа природных барьеров: механические, физико-химические, биогеохимические. Концентрация элементов на барьерах зависит как от класса барьера, так и от состава вод, поступающих к нему. Основные классы физико-химических барьеров и соответствующие им парагенетические ассоциации элементов приведены в приложении 6.

Выполнение задания

1. Пользуясь формулой 1, описывающей химизм процесса разложения органического вещества сульфатредуцирующими бактериями, объяснить возникновение геохимического барьера на дне озера в условиях тепло-

го климата степной зоны, если известно, что его воды имеют хлоридно-сульфатный состав с минерализацией 35 г/л и pH=6,5.



Определить:

- А) геохимическую обстановку в озере и его придонных слоях;
- Б) класс образующегося барьера на дне озера;
- В) микроэлементы, осаждение которых возможно на данном барьере?
- Д) Какие техногенные факторы могут способствовать возникновению подобных барьеров?

2. Известно, что болотные воды имеют pH=4 и Eh<0,4 мВ, а вытекающий из болота ручей вскрывает известковые породы. Как изменятся приведенные параметры в водах ручья? Определить класс образующегося барьера, состав вод, поступающих к барьеру, и соответствующую им парагенетическую ассоциацию элементов.

3. Дать оценку концентрации солей на испарительном барьере, формирующемся в почвах сухостепной зоны, если известно, что грунтовые воды хлоридно-сульфатного состава с минерализацией 25 г/л залегают на глубине 3 метра.

А) Вычислить глубину критического уровня (с которого начинается испарение) залегания грунтовых вод (У) по формуле:

$$У = 170 + 8t \pm 15 \text{ (См)},$$

где, t – среднегодовая температура (табл. 20), °С.

Таблица 20

Среднемесячная температура воздуха (Астрахань), °С

Месяцы												Ср.год,°
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-7,1	-4,3	-0,6	2,5	13,3	19,9	25,2	20,1	14,7	8,1	0,1	-5,2	7,2

Б) Подсчитать количество солей, которое ежегодно будет накапливаться в верхнем горизонте почв на площади 1 га, если величина испарения почвенно-грунтовых вод составляет 650 мм в год.

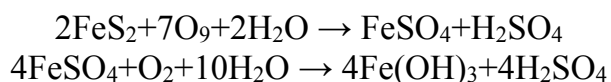
В) Пользуясь таблицей растворимости солей (табл. 21), определить последовательность их осаждения при подъеме грунтовых вод к поверхности почвы.

Таблица 21

Растворимость минеральных солей в воде при 20 °С

Соли	Концентрация		Соли	Концентрация	
	г/л	моли/л		г/л	моли/л
CaSO ₄	2,0	0,015	KCl	255,0	3,4
K ₂ SO ₄	100,3	0,57	MgSO ₄	262,0	2,2
Na ₂ SO ₄	161,0	1,13	MgCl ₂	353,0	3,7
Na ₂ CO ₃	178,0	1,7	CaCl ₂	427,0	3,8
NaCl	264,0	4,55			

В районах отработки шахтных полей происходит разложение сульфидов по типу:



- 1) Какие свойства имеют шахтные воды?
- 2) Какие барьеры образуются при контакте шахтных вод с поверхностными или подземными водами?
- 3) Какие элементы будут накапливаться на барьере?

Форма отчетности:

- ответы по заданиям, расчеты;
- письменный отчет по плану задания.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Раскрыть понятие геохимического барьера.
2. Привести примеры радиальных геохимических барьеров в профиле почвы.
3. Что такое «ландшафтно-геохимическая катена»?
4. Дать экологическую характеристику элементарных ландшафтов, выделяемых в пределах топографического профиля.
5. Какие элементарные ландшафты выполняют функцию латеральных геохимических барьеров.
6. Что такое радиальная геохимическая структура ландшафта?
7. Охарактеризовать факторы дифференциации веществ в почвенном профиле.
8. Что показывает коэффициент радиальной дифференциации?
9. Что показывает геохимическая диаграмма элементов?
10. Как оценивают контрастность аккумуляции элементов на барьерах?
11. Что такое латеральная дифференциация веществ в ландшафтах?
12. Какие показатели используют для характеристики латеральной миграции веществ?
13. Что показывает геохимическая диаграмма катены?
14. Как установить латеральные геохимические барьеры?
15. Каким образом выделяют парагенетические ассоциации элементов с одинаковыми видами латеральной дифференциации?
16. От чего зависит концентрация элементов на геохимических барьерах?

7. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Современные ландшафты, преобразованные в той или иной степени хозяйственной деятельностью человека, представляют собой природно-антропогенные геосистемы. Антропогенная составляющая может быть представлена как отдельными элементами (культурными растениями, обрабатываемыми почвами, измененном режиме грунтовых вод и др.), так и новыми структурами (промышленными зонами, линиями электропередач, селитебных территорий. и т.д.).

Различают восемь классов антропогенных ландшафтов, выделяемых в соответствии с их функциями (приложение 7). Сельскохозяйственные ландшафты, или агроландшафты, включают в себя сельскохозяйственные угодья и подразделяются на типы, различающиеся характером использования: полевой, садовый (садово-полевой), лугово-пастбищный.

Всякий агроландшафт характеризуется относительной территориальной замкнутостью и наличием в них трех зон (Волков С.Н., 2001):

- связывания и трансформации энергии и вещества (пашня, луг, лес);
- транзита (переменный и постоянный водный источник);
- концентрации и аккумуляции (пойма, озеро, болото).

Степень «перекрытия» и взаимодействия этих зон пределяется структурой и конструкцией агроландшафта. В результате хозяйственной деятельности структура и конструкция агроландшафтов нарушается. Например, в первой зоне часто отсутствуют луга, а лесополосы не выполняют природоохранного значения. Массовое освоение целинных и залежных земель привело к активному проявлению неблагоприятных труднорегулируемых процессов: эрозии и дефляции почв. При активной распашке земель разрушаются зоны транзита (засыпаны водотоки, ликвидированы микропонижения и др.). Зоны концентрации и аккумуляции оказались за пределами территориальных систем. В связи с этим, главная задача землеустройства и рационального природопользования заключается в создании оптимальных агроландшафтов и восстановлении их функций как саморегулирующихся и самовоспроизводящихся систем. Это приведет к созданию экологически стабильных агроландшафтов, прекращению процессов их разрушения.

Эколого-ландшафтный подход предполагает установление оптимального соотношения площадей пашни, пастбищ, сенокосов, заповедников, лесонасаждений, населенных пунктов и других антропогенных и средостабилизирующих составляющих, способствующих саморегуляции агроландшафта.

7.1. Составление карты агроландшафтов

Основой для составления карты служат морфометрические и геоморфологические карты. В основу выделения типов агроландшафтов положен комплекс показателей: местный базис эрозии, крутизна склонов, коэффициент расчленения территории, удельный вес овражно-балочных земель и оврагов, распаханность территории и др. (Методическое пособие..., 2001). В соответствии с характером мезорельефа могут быть выделены следующие типы агроландшафтов:

- I – плакорно-равнинный;
- II – склоновый ложбинно-приводораздельный;
- III – склоновый лощинно-прибалочный;
- IV – прибалочно-овражный;
- V – крутосклоновый.

Ниже приводится характеристика типов агроландшафтов таёжно-лесной зоны:

I тип – полевой ландшафт с равнинным типом местности. Сюда относятся приводораздельные плато с крутизной до 1°. Это, как правило, пахотные земли, используемые в севообороте.

II тип – прибалочно-полевой (придолинный) агроландшафт с поперечно-прямыми профилями склонов. Сюда относятся крупные придолинные, прибалочные склоны с преобладанием одной-двух экспозиций, с крутизной более 1°, представляющие собой относительно самостоятельный, обособленный водосбор, характеризующийся общностью взаимосвязанных мероприятий по регулированию природного баланса. Эти водосборы состоят из пахотных земель в совокупности с балкой или долиной, со значительным преобладанием первых.

III тип – полевой агроландшафт с рассеивающими (выпуклыми) водосборами, с разными экспозициями, чаще всего представляющие собой массивы пашни с примыкающими к ним участками балочных земель. Формирующиеся здесь режимы (водный, тепловой, воздушный) отличаются значительной обособленностью и характеризуются общностью взаимосвязанных мероприятий по регулированию природного баланса.

IV тип – балочно-полевой агроландшафт с собирающими водосборами, ограниченными водораздельной линией. Сюда относятся лощинообразные и овражно-балочные водосборы, а также примыкающие склоны полевых земель, сток осадков с которых существенно влияет на водный режим данного, относительно обособленного комплекса, характеризующегося общностью взаимосвязанных мероприятий по регулированию природного баланса.

V тип – балочно-полевой агроландшафт, представленный совокупностью балочных ответвлений, сопряженных склонов, лощин, ложбин, составляющих единую гидрографическую сеть - «мятый рельеф». Несмотря на различие в режимах отдельных частей ландшафта, их объединяет единая гидрография, которая влияет на общий водный, тепловой и воздушный режим всей территории ландшафта этого типа и требует комплексного подхода при его устройстве.

Каждый из названных типов агроландшафтов может состоять из одного или нескольких подтипов и элементарных склонов и представлять собой блок их разновидностей по разнообразию особенностей, образуя семейство в данном типе. Так, например, в IV и V типах могут быть разновидности агроландшафтов с донными и береговыми оврагами, с заболоченными днищами балок, крупный лощинообразный распахиваемый водосбор и т.д. Такие особенности определяют применение разных приемов устройства агроландшафта.

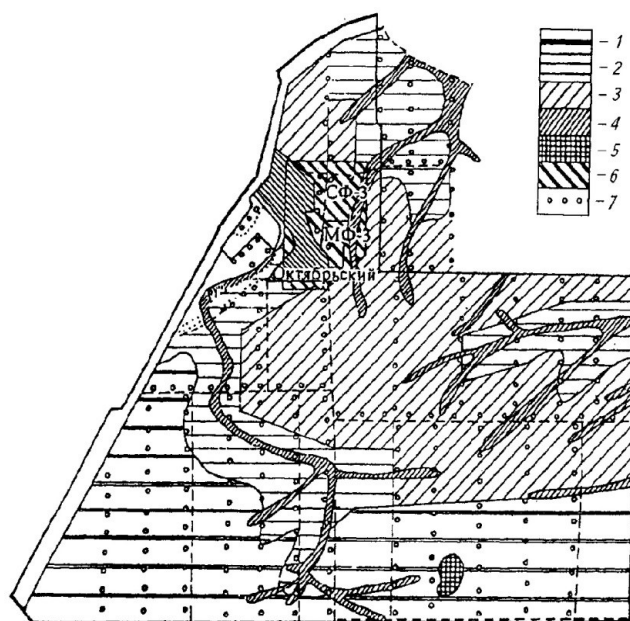
Каждый тип агроландшафта характеризуется различной комплексностью почвенного покрова и спецификой развития деградационных процессов. Для каждого типа целесообразно установить степень эрозионной опасности и разработать рекомендации по его использованию, оценку рельефа местности, анализ состояния балочной сети местности в разрезе урочищ; проводят характеристику водосборной площади по физическим свойствам почв, длинам линии стока; устанавливают характеристику водотоков по ГС, почвообразующим и подстилающим породам, глубине залегания грунтовых вод, высоте над уровнем моря.

На основании полученных материалов с учетом оценки влияния комплекса природных факторов выделяют морфологические части ландшафта (рис. 22). На примере агроландшафтной карты показаны урочища балок, подурочища балок, группы однородных фаций, ландшафтных полос (микроронизации, русла балок, склоны различной крутизны и эродированности, водораздельные плато).

На различных типах агроландшафтов при усилении эрозионных процессов должна сокращаться площадь под пашней и увеличиваться площадь стабилизирующих экосистем – лесных полос, кормовых угодий, многолетних трав.

С целью дифференциации экологического состояния территории, установления целесообразного использования земель и соответствующих мелиоративных мероприятий на территории хозяйства формируют группы эколого-ландшафтных микрзон и зон с особым режимом использования земель.

Выявление закономерностей внутреннего территориального расчленения ландшафта, характера взаимосвязей и взаимного расположения его морфологических частей, оценка экологического состояния сельскохозяйственных угодий, изучение процессов деградации и загрязнения почв обуславливают создание агроландшафтной базовой структуры территории путем выделения агроландшафтных контуров – агроэкологически однородных (рабочих) участков, пригодных для возделывания различных сельскохозяйственных культур и их групп.



Условные обозначения:

1 – слабозероизонная равнина, пригодная для размещения севооборотов всех типов (1-я группа);

2 – водораздельные плато и склоны до 1° пригодные для размещения полевых севооборотов (2-я группа);

3 – пологие склоны балок, размещение почвозащитных севооборотов (3-я группа);

4 – днища больших и малых водосборных балок, создание сеяных сенокосов (4-я группа);

5 – днища мелких западин (полная консервация ландшафтов) (5-я группа);

6 – зона загрязнения вокруг животноводческих комплексов (6-я группа);

7 – лесополоса

Рис.22. Агроландшафтная карта (Волков С.Н., 2001)

Выполнение задания

1. На основе карты элементов рельефа выделить красным цветом границы типов агроландшафтов: полевых, прибалочно-полевых, в том числе с поперечно-прямыми профилями, рассеивающими и собирающими водосборами и пр.

2. Выделить агроландшафты, пригодные для размещения:

а) севооборотов (полевых, овощных, кормовых, почвозащитных и т.д.);

б) сенокосов «сухих» и «мокрых»;

в) пастбищ;

г) непригодные для сельскохозяйственного использования (подлежащие консервации).

3. Для выделенных типов агроландшафтов разработать рекомендации по их рациональному использованию.

Форма отчетности

1. Карта агроландшафтов с условными обозначениями и легендой.
2. Рекомендации по использованию агроландшафтов.

7.2. Агроэкологическая оценка ландшафтов

Большая часть территории Пермского края относится к бореальным ландшафтам и охватывает 15254 км² или более 95% всей площади края. Остальную, меньшую часть территории занимают семигумидные ландшафты (Кунгурская лесостепь) и акватории водохранилищ. На долю первых приходится почти 5 тыс. км², или 3,1% от площади края, а на долю вторых соответственно 2,35 тыс. км², то есть 1,5%. Все бореальные ландшафты относятся к одному типу ландшафтов: бореальным умеренно-континентальным восточноевропейским. В данном типе ландшафтов выделяются три подтипа: бореальные восточноевропейские среднетаежные, южнотаежные и подтаежные (Воронов Г.А. и др., 2008).

Бореальные восточноевропейские среднетаежные ландшафты относятся к самым распространенным природным комплексам Пермского края и занимают территорию 62578 км², что составляет почти 48% от его площади. На втором месте по занимаемой площади находятся бореальные восточноевропейские южнотаежные ландшафты, на долю которых приходится 44524,44 км², или более 28% от площади края. Меньшую площадь занимают бореальные восточноевропейские подтаежные ландшафты (31505,5 км² или около 20%).

Бореальные Восточно-Европейские ландшафты подразделяются на равнинные и горные. Бореальные равнинные ландшафты занимают 137839,2 км² или около 86% от площади края, а горные – 14414,3 или 9%. Таким образом, в Пермском крае абсолютно доминируют равнинные ландшафты бореального восточноевропейского типа.

Структура ландшафтов Пермского края представлена в приложении 8. Ботанико-географические районы представлены в приложении 9.

Агроэкологический потенциал ландшафта – показатель, отражающий возможности его сельскохозяйственного использования. Оценивается по следующим показателям:

1. Для агроэкологической оценки рельефа следует использовать показатели крутизны склонов и степени вертикального расчленения (см. приложение 3). На основании этих показателей можно судить о вероятности развития таких процессов как водная эрозия и переувлажнение почв на обрабатываемых землях. Высокая расчлененность рельефа и значительная крутизна склонов способствует развитию эрозионных процессов, что необходимо учитывать при сельскохозяйственном освоении таких ландшафтов.

2. Оценка климата основана на анализе условий теплообеспеченности и влагообеспеченности вегетационного периода. Теплообеспеченность определяется суммой активных температур, а влагообеспеченность – значениями гидротермического коэффициента (ГТК) (приложение 10). На основании сведений о теплообеспеченности осуществляется подбор сельскохозяйственных культур.

3. Необходимо определить почвенный район согласно почвенно-географическому районированию Пермского края (приложение 11).

4. Почвенные условия характеризуется гранулометрическим составом, мощностью и содержанием гумуса в гумусовом горизонте (гор. А), степенью кислотности или щелочности (рН). Гранулометрический состав определяет водно-воздушный режим почв и обеспеченность элементами питания (Атлас..., почвенная карта). Легкий или, напротив, тяжелый глинистый гранулометрический состав почв требует более тщательного подбора сельскохозяйственных культур. Содержание гумуса в верхнем слое является важнейшим показателем почвенного плодородия, определяет урожайность сельскохозяйственных культур. Почвы с низким содержанием гумуса при сельскохозяйственном использовании нуждаются в органических и минеральных удобрениях. Считается, что для большинства культурных растений оптимальны значения рН не менее 5,5. Регулирование значений рН возможно за счёт химических мелиораций.

Свойства наиболее распространённых почв зональных типов ландшафтов приведены в приложении 12.

5. Степень выраженности неблагоприятных почвенных процессов – эрозии почв (смытости), переувлажнения (Атлас..., 2000, с. 16). К неблагоприятным для сельскохозяйственного освоения факторам относится и каменистость почв. Первоначально эрозионную опасность исследуемой территории определяют по карте почвенно-эрозионного районирования Пермского края (приложение 13).

На основе анализа данных сделать заключение о возможностях сельскохозяйственного использования ландшафтов. Особое внимание следует уделить факторам, ограничивающим возможности такого использования. К их числу можно отнести низкую теплообеспеченность или значительную площадь переувлажненных земель, низкое плодородие почв, выраженность неблагоприятных почвенных процессов.

При подборе сельскохозяйственных культур следует руководствоваться их экологическими требованиями к теплу, увлажнению, свойствам почв (приложения 14, 15, 16).

Выполнение задания

1. По заданию преподавателя дать сравнительную характеристику ландшафтов Пермского края по плану: геологическое строение и рельеф, почвообразующие породы, климат, природные воды, почвы, растительный и животный мир.

2. Выполнить оценку агроэкологических условий, используя приведенные выше показатели. Сделать выводы об агроэкологическом потенциале рассматриваемых ландшафтов. Какова их современная сельскохозяйственная специализация? Данные оформить в виде таблицы 22.

Таблица 22

Агроэкологическая характеристика ландшафтов

Название ландшафта	Рельеф		Климат		Почвы				Рекомендуемое использование	
	Крутизна склонов	Степень вертикального расчленения	$\Sigma t > 10^\circ$	ГТК	Гранулометрический.	Гумус, %	pH	Переувлажненность, %		Эродированность, %

Форма отчетности

1. Отчет с характеристикой ландшафтов.
2. Оценочная таблица 22.
3. Выводы по агроэкологической оценке ландшафтов.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Дать определение агроландшафта. На какие типы они делятся в соответствии с характером использования?
2. На какие типы можно подразделить полевые агроландшафты в зависимости от их местоположения в рельефе местности?
3. Каковы принципы размещения сенокосов и пастбищ в агроландшафтах?
4. Какие экосистемы выполняют стабилизирующие функции в агроландшафтах?
5. Что характеризует агроэкологический потенциал ландшафта?
6. Перечислить показатели теплообеспеченности и влагообеспеченности климата, используемые для агроэкологической оценки.
7. Какие показатели позволяют оценить почвенные условия?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебно-методическое пособие призвано помочь обучающимся при изучении базовой дисциплины «Ландшафтоведение», которая изучает геосистемы регионального и локального уровней, их структуру, функционально-динамические свойства. Ландшафтный подход способствует формированию мировоззрения, основанного на понимании взаимосвязи и взаимозависимости всех компонентов окружающей природной среды.

Усиление роли антропогенного фактора в формировании ландшафтов, развитие и обострение региональных экологических проблем делают актуальными изучения закономерностей антропогенезации ландшафтов и ландшафтной оболочки в целом.

Благодаря комплексному подходу к изучению природных геосистем ландшафтоведение представляет собой теоретическую базу для современного природопользования. Прикладные аспекты современного ландшафтоведения связаны с эффективным использованием, сохранением и повышением природного и природно-антропогенного потенциала ландшафтов путем планирования и проектирования культурных ландшафтов различного назначения.

Материалы, изложенные в учебном пособии, позволяют закрепить теоретические знания по дисциплине «Ландшафтоведение», знакомят обучающихся с методикой ландшафтных исследований, позволяют приобрести навыки ландшафтного анализа территории и освоить приемы прогнозирования неблагоприятных последствий антропогенного воздействия, проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агроклиматические ресурсы Пермской области: Справочник / Сост. Л.П. Лявшин, О. Федотова, Г.С. Халевицкая и др.-М.: Гидрометеоиздат.1979.156 с.
2. Агроклиматический справочник по Пермской области. М.: Гидрометеорологическое изд-во.-1959. 718с.
3. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: Методическое руководство / под ред. В.И. Кирюшина. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. 784 с.
4. Административно-территориальное деление. Пермская область. Пермь, 1982. 300 с.
5. Атлас Пермского края. Пермь: Пермский гос. нац. исслед. унив-т 2012. 124 с.
6. Атлас Пермской области. География. История // Под ред. Р.Г. Кузьминой и Г.Н. Чагина. М.: Издательство ДНК, 2000. 49 с.
7. Волков С.Н. Землеустройство. Т.2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. М.: Колос, 2001. 648 с.
8. Воложанина, Т.В. Земельные ресурсы Пермской области // Агрехимия на службе земледелия. Пермь, 1981. С. 3-8.
9. Воронов Г.А., Циберкин Н.Г., Стенно С.П. Ландшафтные особенности Пермского края и перспективы выделения особо охраняемых природных территорий // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. 2008. Вып. 1. С. 3-18.
10. Гаврилова И.П., Касимов Н.С. Практикум по геохимии ландшафта. М.: МГУ, 1989. 71 с.
11. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. М.: Агроконсалт, 2001. 394 с. ISBN: 5943250034
12. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Байбеков Р.Ф. Практикум по почвоведению. М.: Агроконсалт, 2002. 282 с. ISBN: 5943250239.
13. Гедымин А.В. Использование изображения рельефа горизонталями при создании крупномасштабных почвенных карт. Методическое пособие. М.: Изд-во МГУ. Географический факультет, 1990. 24 с.
14. Гедымин А.В. Использование изображения рельефа горизонталями при создании почвенных карт крупного масштаба // Почвоведение. 1992. №5.
15. География. Пермская область. Пермь, 1999. 248 с.
16. Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. М.: МГУ, 1997. 102 с.
17. Глазовская М.А., Касимов Н.С. Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга окружающей среды // Вестник Московского университета. Серия География. 1987. №1. С. 11-18.
18. Годельман Я.М. Неоднородность почвенного покрова и использование земель. М.: Наука, 1981. 113 с.
19. ГОСТ 17.8.1.02-88 «Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Ландшафты. Классификация».
20. Добровольский Г.В., Урусевская И.С. Почвенно-географическое районирование // Почвенно-геологические условия Нечерноземья. М.: Изд-во МГУ, 1984. С. 387-463.
21. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1991. 366 с.
22. Карта почвенно-экологического районирования. М 1:2 500 000. / Под ред. Г.В. Добровольского, И.С. Урусевской. М., 1997.
23. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996. 367 с.
24. Коротаяев Н.Я. Почвы Пермской области. Пермь, Перм. кн. изд-во, 1962. 278 с.

25. Кулаковская Т.Н. Прогнозируемый уровень плодородия основных типов почв Белоруссии // Почва, плодородие, урожай. Минск, 1973. 118 с.
26. Малеев К.И., Двинских С.А. Экологическое краеведение. Пермская область. // Учебное пособие для студентов агрономических специальностей Пермь: Книжный мир.- 2003.-224 с. ISBN 5-93824-035-2/
27. Методическое пособие и нормативные материалы для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Под ред. А.Н. Каштанова, А.П. Щербакова, Г.Н. Черкасова. Тверь, 2001. 260 с.
28. Методология составления крупномасштабных агроэкологически ориентированных почвенных карт / сост.: Н.П. Сорокина, под ред. акад. РАСХН Л.Л. Шишова, д.с.-х.н. Е.И. Панковой. М.: Россельхозакадемия, ГНУ Почвенный институт имени В.В. Докучаева, 2006. 63 с.
29. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Пермского края. Аналитика. Итоги развития агропромышленного комплекса Пермского края [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://agro.permkrai.ru/analitics/>.
30. Модель адаптивно-ландшафтного земледелия Владимирского ополья. Под ред. В.И. Кирюшина и А.Л. Иванова М.: Агроконсалт; 2004.
31. Назаров Н.Н. География Пермского края: учебное пособие. Ч.1. Природная (физическая) география. Пермь: Издательство Пермского государственного университета, 2011. 138 с.
32. Назаров Н.Н., Наговицин А.В. Классификация урочищ таежных ландшафтов Уральского Прикамья // Вопросы географии и геоэкологии Урала: межвуз. Сб. науч. Тр. / Пермский ун-т. Пермь, 2000. С.54-59.
33. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользования. М.: Колос, 1973. 95 с.
34. Овеснов С.А. Конспект флоры Пермской области. Пермь: Изд-во Пермского государственного университета, 1997. 252 с.
35. Особенности использования почв южно-таежной зоны. Метод. рекомендации и справочные материалы / Под ред. Л.Л. Шишова, И.И. Карманова. М.: 1988. 50 с.
36. Перельман А. И. Геохимия: Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1979. 424 с.
37. Польшов Б.Б. Учение о ландшафтах // Избр. труды. М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 145-152.
38. Полякова Н.В., Новожилов И.А., Пугачев Е.В., Корлуян И.Н. Практическое руководство по ландшафтно-экологическому картографированию: Учебное пособие / Нижегородская ГСХА. Н. Новгород: Типография НГСХА, 2006. 130 с.
39. Почвенная карта Пермской области. М 1:700 000.1989. Комитет по геодезии и картографии Министерства экологии и природных ресурсов Российской Федерации. М., 1992.
40. Почвенно-геологические условия Нечерноземья. М.: Изд-во МГУ, 1984.
41. Почвенный покров Нечерноземья и его рациональное использование. М. Агропромиздат, 1986. 245 с.
42. Принципы классификации агроландшафтов и методика определения оптимального соотношения сельскохозяйственных угодий, обеспечивающих экологическую безопасность производства продукции. Курск, 2005. 66 с.
43. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР. М.: Колос, 1983. 265 с.
44. Протасова Л.А. Дерново-карбонатные почвы Пермской области: Учебное пособие. Пермь: ПГСХА, 1999. 16 с.
45. Самофалова И.А., Каменских Н.Ю. Адаптация земледелия к экологической устойчивости агроландшафтов // Пермский аграрный вестник./ Вып. XI, часть I. Пермь. 2004. С. 102-113.
46. Самофалова И.А., Каменских Н.Ю., Кайгородов А.Т. Современное состояние земельных ресурсов в Пермском крае // Пермский аграрный вестник: сборник науч.

трудов LXVII Всероссийской научно-практ. Пермь, ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2008. Ч. 1. С. 117-122.

47. Самофалова И.А., Лобанова Н.В., Афанасьевна М.А. Ландшафтный анализ территории учхоза «Липовая гора» // Наука и образование – аграрному производству: сб. статей научно-практической конференции. Екатеринбург: Уральская ГСХА, 2005. Т. 1. С.40-45.

48. Самофалова, И.А., Мудрых Н.М., Карякина Е.В. Выделение агроэкологически однородных участков и их оценка (на примере фермерского хозяйства) // SOIL SCIENCE AND AGROCHEMISTRY, Azerbaijan National Academy of Science (NANA), Baku, «Elm», 2011. volume 20. №2. P. 94-98. ISSN 2222-7882.

49. Сейфуль-Мулюков, Р.Б. Генетические типы четвертичных отложений с основными сведениями по геоморфологии: Учебное пос. М., 1959. 80 с.

50. Селиванов С.Н. Опыт качественной оценки (бонитировки) почв пахотных угодий Пермской области. Автореферат диссертации на соискание степени к.с.-х.н. Пермь, 1969. 24 с.

51. Скрыбина О.А. Водная эрозия почв и борьба с ней. Пермь: Книжное издательство, 1990. 24 с.

52. Скрыбина О.А. Полевая учебная практика по картографии почв: учебное пособие. Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. 112 с.

53. Скрыбина О.А. Почвообразующие породы Пермской области / Методическое пособие. Пермь, 1998. 32 с.

54. Соболев С.С. Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними. М.: Изд-во АН СССР, 1960.Т. II. 248с.

55. Сорокина Н.П. Региональная модель почвенно-ландшафтных связей (на примере Клинско-Дмитриевской гряды) // Почвоведение. 1998. №4. С. 389-398.

56. Справочник агронома Нечерноземной зоны / Под ред. Г.В. Гуляева. 3-е изд. М.: Агропромиздат, 1990. 273 с.

57. Урусевская, И.С. Почвенные катены Нечерноземной зоны СССР // Почвоведение. 1990. № 9 С. 12-27.

58. Чазов Б.А. Индивидуализация и типологизация природных ландшафтов при экологическом изучении административной территории. В сб. Геоэкологические аспекты хозяйствования, здоровья и отдыха: Тез. Докл. Науч.-практ. конф. в 2 частях. Ч. 2. Пермь, 1993. С. 219-224.

59. Шимановский Л.А. Геоморфологическое районирование Пермской области // Физико-географические основы развития и размещения производительных сил Нечернозёмного Урала. Пермь, 1985. С. 74-84.

60. Шимановский Л.А. Основные факторы формирования рельефа Пермской области//Ученые записки ПГУ. Пермь,1970. №20. С. 141-159.

61. Шимановский Л.А., Шимановская И.А. Пресные подземные воды Пермской области. Пермь: Пермское книжное издательство, 1973. 196 с.

62. Шкляев А.С., Балков В.А. Климат Пермской области. Пермь. 1963. 192с.

63. Юлушев И.Г. Почвенно-агрохимические основы адаптивно-ландшафтной организации систем земледелия ВКЗП: Учебное пособие. М.: Академический Проект; Киров, Константа, 2005. 368с. («Gaudeamus»).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**КЛАССИФИКАЦИЯ УРОЧИЩ И ТИПОВ МЕСТНОСТИ
В ЛАНДШАФТАХ УРАЛЬСКОГО ПРИКАМЬЯ**

Классификация урочищ таежных ландшафтов представлена для Уральского Прикамья (по Назарову Н.Н., Наговицыну А.В., 2000).

Типы урочищ

Восточная окраина Русской платформы:

- 1) Междуречные холмисто-увалистые с большими (5-10) уклонами, интенсивным дренажем, неустойчивым увлажнением.
- 2) Междуречные долинно-суходольные с весьма большими уклонами (более 10°), повышенной густотой долинного расчленения, интенсивным дренажем, неустойчивым увлажнением.
- 3) Междуречные возвышенные полого-волнистые с небольшими уклонами (1-3°), хорошо дренируемые, с нормальным атмосферным увлажнением (в середине лета возможен недостаток влаги).
- 4) Междуречные плакорные приводораздельные с ровной поверхностью (уклоны до 1°), слабым дренажем, с нормальным атмосферным увлажнением (в середине лета возможен недостаток влаги).
- 5) Междуречные низменные полого-волнистые с небольшими уклонами (до 1°), умеренным дренажем, нормальным атмосферным увлажнением (в начале вегетационного периода возможна кратковременная верховодка).
- 6) Древние ложбины стока и слабо врезанные долины рек с незначительными уклонами (менее 1°), очень слабым дренажем, длительным (в течение большей части вегетационного периода) избыточным увлажнением - атмосферным и грунтовым.
- 7) Заторфованные депрессии и плоские болотные водоразделы с крайне слабым дренажем, постоянно избыточным увлажнением - атмосферным, грунтовым и смешанным.
- 8) Надпойменные террасы с субгоризонтальной поверхностью, умеренным дренажем, нормальным атмосферным увлажнением (в середине лета возможен недостаток влаги).
- 9) Поймы с периодически слабопроточным переувлажнением.
- 10) Коренные склоны речных долин большой крутизны (30-80°), увлажняемые натечными и ключевыми водами, с возможным проявлением эрозионных и гравитационных процессов.
- 11) Долины небольших рек с продолжительным застоем паводковых, натечных и грунтовых вод.
- 12) Эрозионно-карстовые котловины и депрессии.

Урал:

- 1) Нагорные террасы, каменистые слабонаклонные и плоские вершины

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

- 2) гольцов (камней).
- 3) Слабонаклонные слабодренированные поверхности гольцов (камней), иногда заболоченные (кваркуши).
- 4) Сухие склоны гольцов (камней) крутизной более 40°.
- 5) Заболоченные межгорные понижения (седловины) со слабым дренажем.
- 6) Подгольцовые склоны и склоны межгорных котловин и увалов средней крутизны с умеренным дренажем.
- 7) Полого наклонные вершины увалов.
- 8) Днища межгорных котловин и депрессий, слабодренлируемые, с небольшими уклонами (1-3°).
- 9) Умеренно-дренированные склоны низкогорий средней крутизны.
- 10) Полого наклонные вершины низких гор.
- 11) Вершины островных гор.
- 12) Полого наклонные междуречные пространства низкогорий.
- 13) Сильно дренированные склоны низкогорий (значительно!) крутизны.
- 14) Долины небольших рек (участки расширения).

Роды урочищ (признак – почвообразующая порода):

- | | |
|---|--|
| 1. На валунно-суглинистых породах. | 16. На песчано-суглинистых породах с примесью гальки. |
| 2. На валунных глинах и суглинках. | 17. На суглинках. |
| 3. На глинах. | 18. На скальных породах, |
| 4. На глинистых и лессовидных породах. | 19. На супесчаных породах. |
| 5. На глинах и суглинках. | 20. На суглинках и глинах. |
| 6. На иловатых породах. | 21. На суглинках и супесях. |
| 7. На иловато-глинистых породах. | 22. На скальных и валунных породах. |
| 8. На иловатых и иловато-глинистых породах. | 23. На скальных и каменных породах. |
| 9. На лессовидных суглинках. | 24. На суглинистых и супесчаных породах с примесью гальки. |
| 10. На лессовидных суглинках на песках. | 25. На суглинисто-галечниковых и супесчано-галечниковых породах. |
| 11. На лессовых и суглинистых породах. | 26. На торфяниках. |
| 12. На песках. | 27. На щебеночно-суглинистых породах. |
| 13. На песчаных породах с валунами. | 28. На щебеночно-супесчаных породах. |
| 14. На песчано-галечниковых породах. | 29. На щебеночно-суглинистых и щебеночно-супесчаных породах. |
| 15. На песках и суглинках. | |

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

Виды урочищ:

1. С преобладанием сосны, лиственницы, кедра.
2. С преобладанием ели, пихты.
3. С преобладанием березы, ольхи черной.
4. С преобладанием осины, ольхи серой, ивы древовидной.
5. С преобладанием липы.
6. Безлесные территории.

Типы местности, выделяемые на территории Пермского края (Чазов Б.А., 1993)

На территории Пермского края принято выделять четыре группы типов местностей:

1. Типы местностей, тяготеющие к равнинным возвышенным и низменным междуречьям:

- междуречный дренированный (плакорный);
- холмисто-увалистый;
- увалисто-рядовый;
- гористый;
- котловинный;
- недренированный верхово- и переходно-болотный;

2. Типы местностей, встречающиеся вблизи равнинных рек, водохранилищ и крупных прудов:

- долинно-речной;
- пойменный;
- надпойменно-террасовый;
- склоново-приречный;
- низинно-болотный;

3. Типы местностей, приуроченных к предгорным территориям:

- рядово-увалистый;
- котловинный;
- долинный;

4. Типы местностей низкогорий и среднегорий:

- рядово-увалистый;
- останцовый низкогорный;
- долинный низкогорный;
- рядовый среднегорный;
- останцовый среднегорный;
- нагорно-террасовый;

ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

- котловинный;
- долинный среднегорный.

В лесостепной и отчасти степной зонах Центрального Черноземья России, включающей в себя провинции Среднерусской возвышенности и Окско-Донской равнины, хорошо известны семь типов местности:

1. Пойменный тип местности приурочен к днищам речных долин, характерной чертой которых является периодическое ежегодное затопление водами. Среди почв распространены аллювиальные дерновые, аллювиальные луговые и аллювиальные болотные.

2. Надпойменно-террасовый тип местности развит в пределах низких террас, как правило, сложенных аллювиальными песками.

3. Склоновый тип местности охватывает участки междуречий с уклонами поверхности более 3° , коренные склоны речных долин, а также современную овражно-балочную сеть. В почвенном покрове сочетание зональных (в разной степени смытых) и азональных типов почв.

4. Плакорный тип местности – природный комплекс вершин водоразделов и слабонаклонных (менее 3°) склонов междуречий. Характеризуется относительной равнинностью и слабым расчленением. Эрозионные формы рельефа представлены в основном ложбинами стока.

5. Междуречный недренированный тип местности занимает водораздельное плакорное месторасположение, но отличается близким (3-6 м) залеганием грунтовых вод (следовательно, большинство почв гидроморфны).

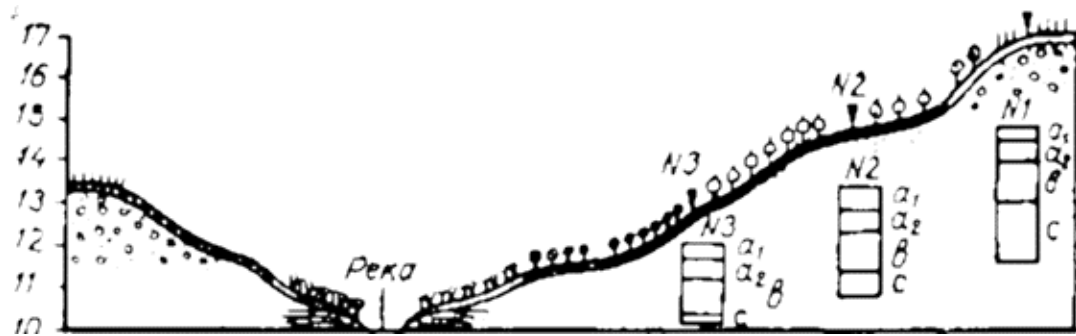
6. Останцово-водораздельный тип местности представляет собой систему холмов-останцов, сложенных палеогеновыми песчаниками.

7. Зандровый тип местности достаточно редок. Его ландшафтная специфика обусловлена наличием водно-ледниковых песчаных отложений (от нем. Sand – песок).

**ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО
ЛАНДШАФТНОГО ПРОФИЛЯ**

Комплексный ландшафтный профиль долины реки Стача

Горизонтальный масштаб 1:25000



Условные обозначения

Четвертичные отложения

- ледниковые
- водно-ледниковые
- делювиальные

Почвы

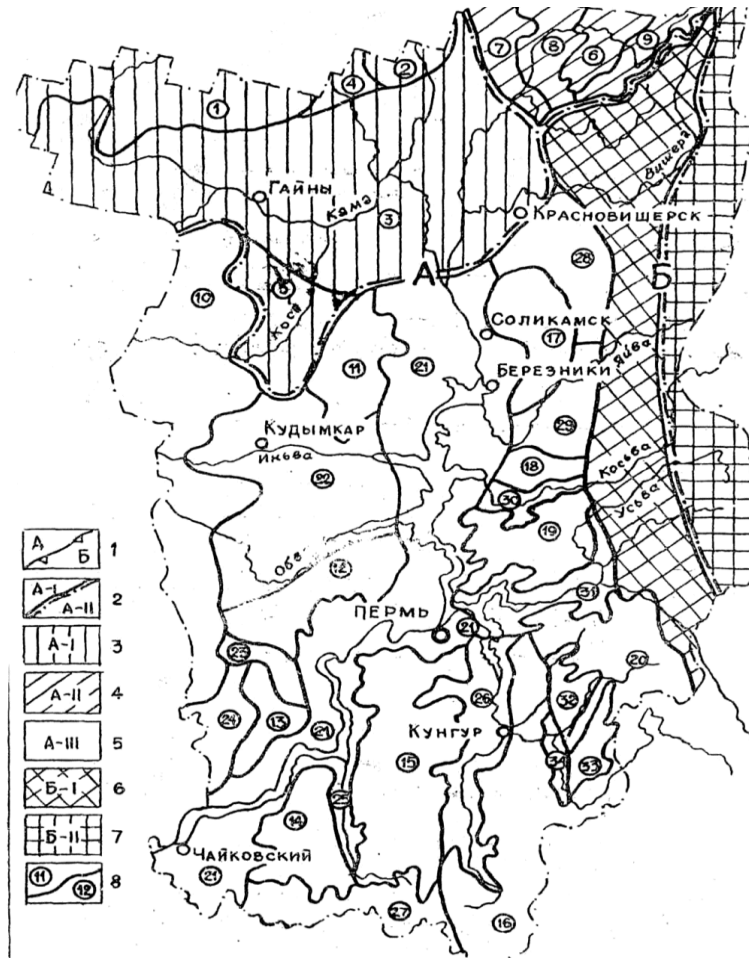
- дерново-подзолистые
- дерново-карбонатные
- торфяно-болотные

Угодья

- березовый лес
- липовый лес
- сенокос
- пашня

*Работу выполнил
Студент гр. ААБ-11
Семенов И.В.*

СХЕМА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ
(Шимановский Л.А., 1985)



Условные обозначения

1. Индексы и границы геоморфологических стран / морфоструктур I порядка
2. Индексы и границы геоморфологических областей / морфоструктур II порядка
3. Аккумулятивная равнина Северного Предуралья
4. Денудационная равнина Северного Предуралья
5. Денудационная равнина Среднего Предуралья
6. Остаточные массивы денудационной поверхности Западного Урала
7. Приподнятые денудационные горные массивы осевого Урала
8. Номера и границы геоморфологических районов / морфоструктур III порядка

Геоморфологические страны

- А – Русская равнина
- Б – Уральские горы

Геоморфологические области

- А - I Аккумулятивная равнина Северного Предуралья
- А - II Денудационная равнина Северного Предуралья
- А - III Денудационная равнина Среднего Предуралья
- Б - I Остаточные массивы денудационной поверхности Западного Урала
- Б - II Приподнятые денудационные горные массивы осевого Урала

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

Пояснения к схеме геоморфологического районирования Пермского края

Страна А (морфоструктура I порядка) – Русская (Восточно-Европейская равнина. Равнинный характер рельефа обусловлен спокойным залеганием пород Русской платформы и Предуральского прогиба. В ней выделяются геоморфологические области (морфоструктуры II порядка).

А-I. Аккумулятивная равнина Северного Предуралья. Основой для ее выделения послужил достаточно мощный чехол антропогенных водно-ледниковых, ледниковых, аллювиальных и озерно-болотных отложений, покрывающих пологозалегающие пермские, триасовые и юрские (на западе) отложения. По преобладающим отметкам здесь выделяются следующие геоморфологические районы (морфоструктуры III порядка):

1. Северные Увалы (200 - 271 м).
2. Немские Увалы (200 - 256 м).
3. Верхнекамская низменная равнина (100-200 м, с отдельными холмами до 240 м).
4. Кельтминская низина (100 - 200 м).
5. Косинская низменная равнина (с отметками 110-200м).

Северные Увалы представляют собой морфологическое выражение Камского свода и Эльдорского новейшего поднятия Сысольского свода. Немские увалы соответствуют Кельтминскому увалу и склону Тиманского новейшего поднятия. Углы наклона рельефа 1° - $1^{\circ} 30'$, вертикальное расчленение 25-100 м при наиболее характерных значениях 60-70 м. Низменные участки являются обращенными морфоструктурами по отношению к древним структурам (Верхнекамская и Косинская низменность равнины расположены в пределах Камского свода, Кельтминская низменность в пределах южного крыла Кельтминского вала) и прямыми по отношению новейшим структурам (Верхнекамской котловине, Кельтминской, Косинской депрессиям). Углы склонов $2-4^{\circ}$, вертикальное расчленение 20-60 м.

А-II. Денудационная равнина Северного Предуралья, соответствует сочленению южного Притиманья с Уралом и Верхнепечерской впадиной, выполненными терригенными, в меньшей мере карстующимися породами пермской системы, покрытыми четвертичными элювиально-делювиальными и аллювиальными образованиями. Равнина включает:

6. Колво-Вишерскую возвышенность (200 - 300).
7. Полюдов кряж (200 - 400 м, наивысшая точка 529 м).
8. Березовско-Вишерскую низину.
9. Колвинскую низину.

В последних двух случаях отметки менее 200м.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

Колво-Вишерская возвышенность – это морфоструктура; обращенная по отношению к древней структуре (Верхнепечерская впадина) и прямая по отношению к новейшей структуре (Колвинское поднятие).

Полюдов кряж – это прямая морфоструктура, обусловленная Полюдовским новейшим поднятием, приуроченным к древней Колвинской седловине. Углы склонов 2-4° вертикальное расчленение 80-140 м при наиболее характерных значениях 80-120 м.

Березовско-Вишерская и Колвинская низины предопределены соответственно новейшими Березовско-Вишерской и Колвинской депрессиями. Углы наклона для низин около 2° вертикальное расчленение 30-70 м.

А-III - денудационная равнина Среднего Предуралья. Расположена в пределах восточной окраины Русской платформы и Уфимско-Соликамской впадины Предуральяского прогиба, сложенных почти горизонтально залегающими породами пермского возраста, перекрытыми маломощным чехлом антропогенных отложений. Здесь выделяются следующие морфоструктуры:

10. Верхнекамская возвышенность – отражает поднятия Глазовского, Кулигинского, Дебесского, Зуринского, частично Кудымкарского валов Верхнекамской впадины. В неотектоническом структурном плане она соответствует Верхнекамскому своду. Крутизна склонов около 2° на севере и 2-4° на юге, вертикальное расчленение 34-151 м при наиболее характерных значениях 50-100 м.

11. Верхнекондасские увалы обусловлены структурами Кондасской группы поднятий и Майкорского вала. В неотектонический этап здесь сформировался Верхнекондасский вал. Отметки рельефа 200-250 м, углы наклона 3-4° вертикальное расчленение 23-83 м при преобладающих значениях 50-60 м.

12. Верещагинско-Васильевские увалы. Образованы поднятиями Краснокамско-Полазненского, Васильевского и Верещагинского вала. Отметки рельефа 200-316 м, углы наклона 2-4° на севере и 6-7° на юге, вертикальное расчленение 70-125 м при преобладающих значениях 80-120 м.

13. Оханские увалы – соответствуют Ножовскому древнему выступу Оханскому новейшему валу. Отметки рельефа 200-218 м (встречаются понижения до 180 м), углы наклона 6-7°, вертикальное расчленение 98-200 м.

14. Усинские увалы соответствуют древнему Куединскому валу и новейшему Андреевскому поднятию. Отметки рельефа 200-300 м, углы наклона 6-7°, вертикальное расчленение 83-194 м при характерных значениях 120-150 м.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

15. Тулвинская возвышенность является морфологическим выражением древнего Чернушинского и новейшего Белогорского вала. Отметки рельефа 200-452 м, углы наклона 6-7°, вертикального расчленение 75-263 м при преобладающих значениях 100-170 м.

16. Уфимское плато. Обусловлено древними структурами Уфимского выступа, усложняющего его Уфимским и Веслянским валами, а также новейшими структурами Уфимского свода, Красноуфимского поднятия и Суксунского выступа. Отметки рельефа 200-423 м, углы наклона 6-7°, вертикальное расчленение 85-200 м при преобладающих значениях 120-180 м.

17. Березниковско-Соликамское увалы образовались соляными поднятиями Соликамской впадины, а также новейшими Усольским и Березниковским выступами. Отметки рельефа 200-234 м, углы наклона 2-4°, иногда до 10°, вертикальное расчленение 36-136 м, чаще 60-80 м.

18. Яйвинские увалы – отражают новейшее Яйвинское поднятие. По древнему структурному плану положительных структур не отмечается. Отметки рельефа 200-245 м, углы наклона 2-4°, иногда до 10°, вертикальное расчленение 85-100 м, чаще 100-200 м.

19. Косьвинско-Чусовская возвышенность соответствует Косьвинско-Чусовской седловине (в древнем и новейшем структурном планах). Отметки рельефа 200-380 м, углы наклона 2-4°, иногда до 10°, вертикальное расчленение 57-132 м, чаще 100-120 м.

20. Лысьвенско-Тулумбасовская возвышенность отражает древние структуры Березовского и Тулумбасовского валов и новейшего Кордонского поднятия. Отметки рельефа 200-368 м, углы наклона 2-4° до 10°. Вертикальное расчленение 75-180 м, чаще 120-140 м.

21. Среднекамская низменная долина – сложная морфоструктура приуроченная к Соликамской впадине Предуральяского прогиба, Пермскому своду и Верхнекамской впадине Русской платформы. В новейший тектонический этап здесь формируется система узких вытянутых депрессий Соликамской, Висимской, Таборско-Краснокамской и Ножово-Частинской структуры Пермского древнего свода и новейшего Дивьинского вала, которые пересекает р.Кама, сокращая ширину низменной равнины. Высота 63-200 м, углы наклона, в основном, до 2°, вертикальное расчленение 36-80 м.

22. Иньвинско-Обвинская низменная равнина располагается в пределах Верхнекамской впадины и новейшей Чермозской седловины. Отметка рельефа 170-200 м, углы наклона до 2°, вертикальное расчленение 44-94 м, чаще 50 м.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

23. Очерская низина расположена в Верхнекамской впадине на склоне Оханского новейшего вала. Отметки рельефа 165-200 м, углы наклона $6-7^\circ$ на окраинах и до 2° в центре низины. Вертикальное расчленение 81-127 м, чаще около 70 м.

24. Сивинская низина по отношению к древним структурам является частично обращенной морфоструктурой, т.к. располагается в районе Очерского вала. Ее происхождение определяется приуроченностью к Сивинской новейшей депрессии. Отметки рельефа 80-100 м, углы наклонов $2-4^\circ$ до $6-7^\circ$ на окраинах. Вертикальное расчленение 98-151 м, чаще 100-120 м

25. Тулвинская низина расположена в пределах восточного склона Осинского вала и Тулвинской новейшей депрессии. Высота 90-200 м, углы наклона $2-4^\circ$ до $6-7^\circ$ на окраинах, вертикальное расчленение 170-180 м.

26. Сылвинско-Иренская наклонная карстовая низина расположена на западном склоне Уфимского выступа и в Бабкинской депрессии, а также на западном склоне новейшего Уфимского свода. Имеет общий пологий уклон поверхности в западном направлении. Наличие легкорастворимых пород – гипсов и ангидритов обусловило широкое развитие карстовых форм. Отметки рельефа 150-200 м, вертикальное расчленение 93-143 м.

27. Буйская низменная равнина расположена на западном склоне Башкирского свода в пределах Фокинской моноклинали и Буйской новейшей депрессии. Отметки рельефа 70-120 м, углы наклона от $2-4^\circ$ до $6-7^\circ$, вертикальное расчленение 100-150 м, чаще 120 м.

28. Язьвинская низина расположена в Соликамской впадине в пределах восточного склона Верхнекамской новейшей впадины. Высота 120-128 м, углы наклона $2-4^\circ$, вертикальное расчленение 45-114 м, чаще 40-60 м.

29. Яйвинско-Вильвенская низина расположена в Соликамской впадине (восточный склон). Высота 126-200 м, $2-4^\circ$, иногда до 10° , вертикальное расчленение 71-148 м, чаще 80-100 м.

30. Косьвинско-Вильвенская низина располагается на южной окраине Соликамской впадины в пределах ее восточного склона – новейшей Верхнекамской впадины. Высота 120-200 м, углы наклона $2-4^\circ$, чаще 10° , вертикальное расчленение 71-148 м, чаще 80-100 м.

31. Шаквинско-Тазовская низина находится в Сылвенской впадине на западном склоне Кордонского новейшего поднятия. Отметки рельефа 120-200 м, углы наклона $2-4^\circ$, вертикальное расчленение 77-106 м.

32. Бардъмская низина расположена в Сылвенской впадине на западном склоне Кордонского новейшего поднятия. Отметки рельефа 120-200 м; углы наклона $2-4^\circ$, вертикальное расчленение 60-113 м.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

33. Кишертско-Суксунская карстовая низина находится в шовной зоне сочленения Русской платформы с Предуральским прогибом с резкими перепадами амплитуд новейших поднятий. Здесь происходит замещение карстующих пород некарстующимися с активным развитием в этой полосе карстовых явлений. Отметки рельефа 120-200 м, углы наклона 6-7° на западе, 2-4° на востоке. Вертикальное расчленение низкое.

Стана Б (морфоструктура I порядка) – Уральские горы. Среднехолмогорный (с отметками 300-500 м), высокохолмогорный (500-1000 м), низкогорный (1000-1200 м) рельеф обусловлен смятыми в складки палеозойскими и докембрийскими образованиями герцинской структуры и последующими новейшими движениями. Здесь выделяются следующие геоморфологические области (морфоструктуры II порядка).

Б-I. Остаточные массивы денудационной поверхности Западного Урала – включает зону складчатости, сложенную дислоцированными породами нижней перми, карбона, среднего и верхнего девона, денудированную в мезозое и палеоген-неогеновом времени. В новейший этап развития здесь формируется Западно-Уральская ступень. Преобладает среднехолмогорный рельеф (300-500 м) с отдельными участками высокохолмогорного. Углы наклона 5-10°, вертикальное расчленение 60 м, чаще 160-300 м.

Б-II. Приподнятые денудационные горные массивы осевого Урала. Область приурочена к Центрально-Уральскому поднятию, включающему Кваркушинский и Верхнепечерско-Исовский антиклинорий, сложенный в основном метаморфическими породами протерозоя и нижнего палеозоя. В новейший тектонический этап здесь развивается Уральский свод (Кваркуш-Чувальское, Басеговское поднятие). Преобладает высокохолмогорный рельеф (500-1000 м), меньшее развитие имеет среднехолмогорный (300-500 м) и еще меньшее – низкогорный (наивысшие точки: гора Ишерим – 1078 м, гора Мартай – 1131 м, Тулымский камень – 1377 м). Преобладающие углы наклона 10-35°, вертикальное расчленение в основном 200-600 м.

Таким образом, по морфологическим показателям, обусловленным в основном геологическими факторами, отчетливо выделяются геоморфологические области:

Страна А. – Русская равнина

А-I - Аккумулятивная равнина Северного Предуралья:

- а) с низменными полого округлыми слабо асимметричными левыми и резко асимметричными правыми междуречьями;
- б) с углами склонов 3-4°;

ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

в) с умеренной (0,4-0,8 км/км²) и достаточно высокой (0,8-1,2 км/км²) густотой речной сети;

г) с незначительным вертикальным расчленением рельефа.

А-II - денудационная равнина Северного Предуралья:

а) с низменными и приподнятыми, полого, реже относительно крутыми, округлыми междуречьями;

б) с углами наклонов 2-4°, иногда 6-7°;

в) с умеренной (0,4-0,8 км/км²) и достаточно высокой (0,8-1,2 км/км²) густотой речной сети;

г) с незначительным и умеренным вертикальным расчленением рельефа.

А-II - Денудационная равнина Среднего Предуралья:

а) с низменными и приподнятыми, уплощенными, симметричными, а также слабо и резко асимметричными междуречьями;

и) с углами наклонов 4-7°, в восточной части до 10°;

в) с достаточно высокой (0,8-1,2 км/км²), высокой (1,2-1,6 км/км²) в области терригенных пород с незначительной (до 0,4 км/км²) и умеренной (0,4-0,8 км/км²) в области карстующих пород густой речной сети;

г) с умеренной вертикальной расчлененностью (100-200 м).

Страна Б. – Уральские горы.

Б-1. Остаточные массивы денудационной поверхности Западного Урала:

а) со среднехолмогорными слабо и резко асимметричными междуречьями с относительно крутыми округлыми вершинами;

б) с углами склонов 5-10°;

в) с достаточно высокой (0,8-1,2 км/км²), высокой (1,2-1,6 км/км²) густотой речной сети;

г) с достаточно высокой (200-400 м) вертикальной расчлененностью.

Б-11. – Приподнятые денудационные горные массивы осевого Урала:

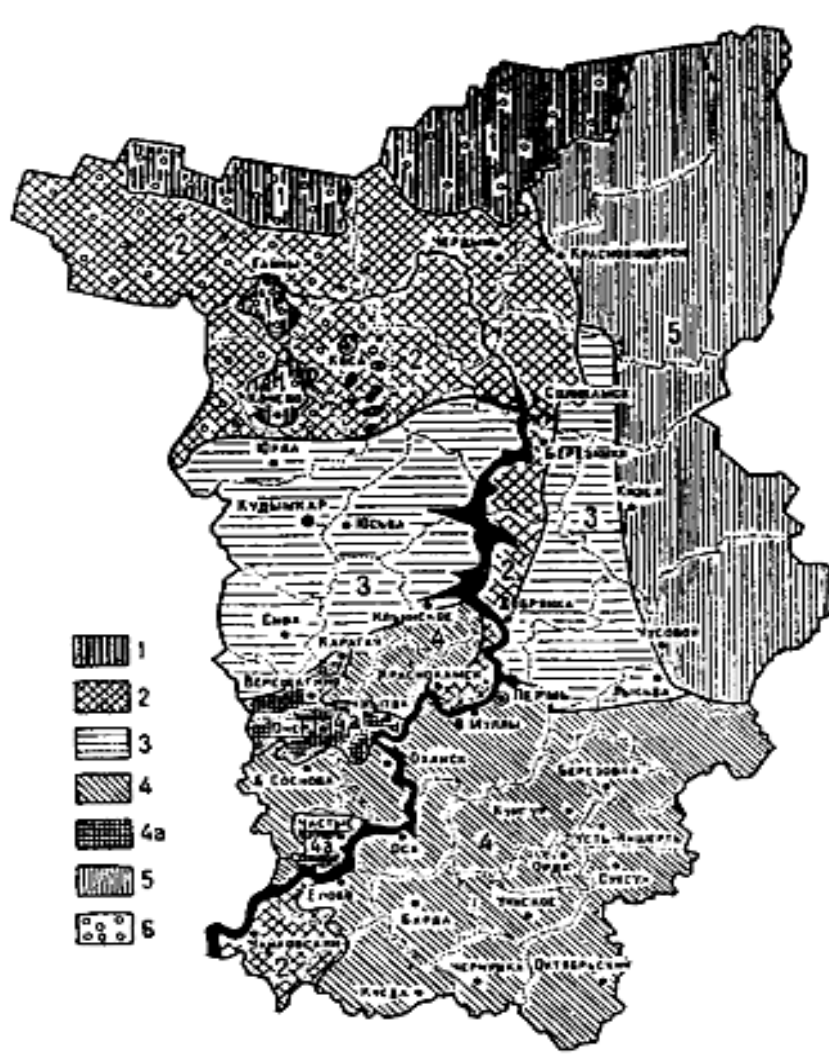
а) с высокохолмогорными и низкогорными округло-пологими и островершинными резко асимметричными междуречьями;

о) с углами склонов 10-35°;

в) с умеренной (0,4-0,8 км/км²), иногда достаточно высокой (0,8-1,2 км/км²) густотой речной сети;

г) с достаточно высокой (200-400 м) и высокой (401-600 м) вертикальной расчлененностью рельефа.

ПОЧВООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ ПЕРМСКОГО КРАЯ
(Коротаев Н.Я., 1962)



Условные обозначения

- 1 – ледниковые отложения;
- 2 – водно-ледниковые, озерно-ледниковые и древнеаллювиальные пески и супеси;
- 3 – покровные лессовидные глины и суглинки;
- 4 – элювиально-делювиальные глины и суглинки, образовавшиеся из глин, мергелей и известняков пермской системы;
- 4а – элювиально-делювиальные глины и суглинки, образовавшиеся из опесчаненных глин и песчаников;
- 5 – элювии и делювии, образовавшиеся из метаморфических и других пород;
- 6 – валунность.

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КЛИМАТА ОТДЕЛЬНЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА
(Агроэкологическая оценка земель ..., 2005)

Форма рельефа	Холодный воздух:		Заморозкоопасность*, баллы	Разность по сравнению с ровным местом			
	приток	сток		минимальных температур за ночь весной и осенью, °С	безморозный период, дни	∑t за безморозный период, °С	t min воздуха за июль, °С
Вершины, верхние и средние части крутых склонов (h>50 м, α > 10°)**	нет	хороший	1	+3...+5	+15...+25	+150...+200	+1,5..+2,0
Вершины, верхние и средние части пологих склонов (h < 50 м, α =3...10°)	нет	есть	2	+1...+3	+5...+15	+50...+150	+1,0..+1,5
Равнины, плоские вершины, дно широких (более 1 км) открытых долин в средней части	нет	нет	3	0	0	0	0
Средние части пологих склонов (h > 50 м, α =3...10°)	нет	есть	3	0	0	0	0
Дно и нижние части склонов узких долин с большим уклоном вдоль оси	есть	хороший	1	+3...+5	+15...+25	+150...+200	+1,0..+2,0
Дно и нижние части склонов узких долин с умеренным уклоном	есть	есть	2	+1...+3	+5...+15	+50...+150	—
Долины больших рек, берега водоемов	есть	есть	2	+2...+4	+10...+20	+100...+200	+0,5..+1,0
Дно и нижние части склонов нешироких долин с большим уклоном вдоль оси	есть	есть	3	0	0	0	0
Дно и нижние части склонов нешироких долин со слабым уклоном	есть	слабый	4	-2...-3	-10...-15	-100...-200	-0,5..-1,5
Дно и нижние части склонов нешироких, извилистых, замкнутых долин	есть	почти нет	5	-4...-6	-15...-25	-200...-300	-0,5..-2,0
Котловины	есть	нет	5	-2...-3	-20...-30	-250...-350	-2,0..-2,5
Нижние части склонов и прилегающие части дна широких долин	есть	слабый	4	-3...-5	-15...-25	-200...-300	-1,0..-1,5
Замкнутые, широкие, плоские (корытообразные) долины	есть	почти нет	5	-4...-6	-20...-30	-250...-300	-2,0..-2,5
Сырые низины с минеральной почвой	нет	нет	4	-3...-6	-15...-30	-200...-350	-1,5..-2,0
Торфяные почвы: слабоосушенные, необработанные участки					-10...-15	-100...-200	-1,0..-1,5
Луга на осушенных болотах					-25...-30	-250...-300	-
Хорошо осушенные, окультуренные участки					-5...-10	-50...-100	-

Примечание: * в тихие ясные ночи; ** h – относительная высота (перепад высот); α – крутизна склона

**ТИПЫ КОНЦЕНТРАЦИИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ГЕОХИМИЧЕСКИХ БАРЬЕРАХ
ЗОНЫ ГИПЕРГЕНЕЗА (Перельман А.И., 1977)**

Физико-химические условия	Состав вод поступающих к геохимическому барьеру												
	Кислородные воды				Глеевые воды				Сероводородные воды				
Окислительно-восстановительные	I. Сильнокислые	II. Кислые и слабокислые	III. Нейтральные и слабощелочные	IV. Сильнощелочные (содовые)	V. Сильнокислые	VI. Кислые и слабокислые	VII. Нейтральные и слабощелочные	VIII. Сильнощелочные (содовые)	IX. Сильнокислые	X. Кислые и слабокислые	XI. Нейтральные и слабощелочные	XII. Сильнощелочные (содовые)	
Щелочно-кислотные	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Границы рН в зоне гипергенеза	<3	3-6,5	6,5-8,5	>8,5	<3	3-6,5	6,5-8,5	>8,5	<3	3-6,5	6,5-8,5	>8,5	
Элементы, подвижные в водах любого состава	Na, K, Rb, Cs, N, Cl, Br, J												
Парагенная ассоциация	Li, TI, F, Mg, Ca, Ba, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Rg, Be, Al, Ca, In, Se, Y, Th, Si, Ge, Sn, Ti, Zr, Th, Cr, Mo, W, U, P, As, V, Nb, Ta	Li, TI, I, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Pb, Cd, Hg, Ag, Au, Be, Al, Ga, In, Se, Y, Th, Si, Ge, Sn, Ti, Zr, Cr, Mo, W, U, P, As, V, Nb, Ta	Li, F, B, Zn, Ca, Sr, Zn, Se, Cr, Mo, W, U, Be	Li, F, B, Zn, Cu, Ag, Be, Al, Se, Y, Si, Cr, Sn, Ti, Zr, Th, Ce, Mo, W, U, Be, V, Nb	Li, TI, F, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, Mn, Fe, Co, Ni, Cr, Zn, Pb, Cd, Hg, Ag, Au, Be, Y, Si, Ge, Sn, Ti, Zr, Th, Cr, Mo, W, U, P, V, Nb, Ta	Li, TI, F, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, Mn, Fe, Co, Ni, Cr, Zn, Pb, Cd, Hg, Ag, Au, Be, Y, Si, Ge, Sn, Ti, Zr, Th, Cr, Mo, W, U, P, V, Nb, Ta	Li, TI, Mg, Ca, Sr, Ba, Mn, Fe, Co, Ni, Hg, Mo, W, U	Li, TI, F, B, Mn, Cu, Zn, Cd, Hg, Be, Al, Se, Ga, Y, Si, TI, Cr, Zn, Sn, Mo, W, U	Li, TI, F, Mg, Ca, Mn, Fe, Co, Ni, Zn, Cd, Hg, Be, Al, Ga, Se, Y, TR, Ge, Sn, Zr, Th, Cr, P, As	Li, F, TI, Mg, Ca, Sr, Ba	S, Se	Li, F, Ba, B, Al, Se, Y, TR, Zr	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Запрещенная ассоциация	Sr,Ba,Ag,Au,Se,Te,Sb		Ba,Fe,Co,Ni,Pb	Mg,CA,Sr,Ba,Mn,Fe,Co,Ni,Pb			Ba,Fe,Co,Ni,Pb,Ag	Mg,Ca,Sr,Ba,Fe,Co,Ni,Pb	Cu,Hg,P,Bi,Sn,As,Sb		Fe,Co,Ni,Cu,Zn,Pb,Cd,Hg,Ag	Mg,Ca,Sr,Ba,Mn,Fe,Co,Ni,Cu,Zn,Pb,Cd,Hg,Ag	
Класс геохимического барьера	Кислородный А	A1 Fe	A2 Fe,Mn,Co	A3 Mn	A4 -	A5 Fe	A6 Fe,Mn,Co	A7 (Fe),Mn,Co	A8 (Mn)	A9 S,Se,(Fe)	A10 S,Se	A11 S,Se	A12 S,Se
	Сульфидный (сероводородный и др.) В	B1 TI,Cu,Hg,Pb,Cd,BI,Sn,As,Sb,Mo,W,U	B2 TI,Mn,Co,Ni,Cu,Zn,Pb,Cd,Hg,Sn,Cr,Mo,U	B3 TI,Cr,Mo,U,Se,Re,V	B4 Cu,Ag,Zn,Cr,Mo,U,Y,As	B5 TI,Pb,Cd,Bi,Se	B6 TI,Fe,Co,Ni,Pb,Cu,Zn,Cd,Hg,U	B7 TI,Fe,Co,Ni,Cu,Zn,Cd,Hg,(Mo),(U)	B8 TI,Cu,Zn,Cd,Hg,Mn,(Fe,Co,Ni,U)	-	-	-	-
	Глиевый С	C1 Cu,U,Mo	C2 Cu,U,Mo	C3 Cu,Cr,U,Mo,Se,Re,Se,V	C4 Cu,Ag,Cr,Mo,U,Re,Se,V,As	C5 Cu,U,Mo	C6 Cu,U,Mo	C7 Mo,U	C8 Mo,U	C9 -	C10 -	C11 -	C12 -
	Щелочной D	D1 Mg,Ca,Sr,Ba,Ra,Y,Mn,Fe,Co,Ni,Cu,Zn,Pb,Cd,Hg,Be,Al,Ga,Y,TR,Cr,P,As,U	D2 Mg,Ca,Sr,Ba,Ra,Co,Ni,Cu,Zn,Pb,Cd,Hg,Be,(U)	D3 -	-	D5 Mg,Ca,Sr,Ba,Ra,Mn,Fe,Co,Ni,Cu,Zn,Pb,Cd,Hg,Ba,Al,Ga,Y,TR,Cr,P,As,(U)	D6 Mg,Ca,Sr,Ba,Ra,Mn,Fe,Co,Ni,Cu,Zn,Pb,Cd,Hg,Be,Al,Ga,Y,TR,Cr,P,As,(U)	D7 Mg,Ca,Sr,Ba,Zn,Cd,HMn,Co,Ni	-	D9 Mg,Ca,Sr,Ba,Ra,Mn,Fe,Co,Ni,Zn,Pb,Cd,Be,Al,Ga,Y,TR,Cr,P,As	D10 Mg,Ca,Sr,Ba	-	D12 -

ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Класс геохимического барьера	Кислый E	-	E2 -	E3 Si,Mo	E4 (Cu),(Zn),Ag,Be,Al,Ga,Se,Y,TR,Si,(Ge),Zr,(Ti),Mo,Cr,V	-	E6 -	E7 Si,Mo	E8 (Cu),(Zn),Be,Al,Ga,Se,Y,TR,Si,Zn,(Ti),Mo	-	E10 -	E11 Si,Ge	E12 Be,Al,Ga,Se,Y,TR,Si,Ge,Zr,(Ti)
	Испарительный F	F1 Na,K,Rb,Tl,Cl,Mg,Ca,Sr,S,Mn,Fe,Co,Ni,Cu,Zn,Pb,Cd,Al,Mo,U	F2 -	F3 Li,Na,K,Pb,Tl,N,B,F,Cl,Br,J,Mg,Ca,Br,S,Zn,Mo,U,V,Se	F4 Li,Na,K,Rb,Tl,N,B,F,Cl,Br,I,Cu,Zn,Mo,U,V,Se	F5 Na,K,Rb,Tl,Cl,Mg,Ca,Sr,S,Mn,Fe,Co,Ni,Cu,Zn,Pb,Cd,Al,Mo,U	F6 -	F7 Li,Na,K,Rb,Tl,N,B,Cl,Br,J,Mg,Ca,Sr,S,Zn	F8 Li,Na,K,Rb,Tl,N,B,F,Cl,Br,J,Zn	F9 Li,Na,K,Rb,F,Cl,Br,J,Mg,Ca,Sr,S	F10 -	F11 Li,Na,K,Rb,F,Cl,Br,J,Mg,Ca,Sr,S	F12 Li,K,Na,Rb,N,B,F,Cl,Br,I
	Сорбционный G	G1 Al,Se,Ga,Si,Ge,P,V,As	G2 Si,Ba,Zn,Cd,Ni,Co,Pb,Cu,U,Cl,Br,J,F,S,P,V,Mo,As	G3 Li,Na,K,Rb,Cs,Tl,Zn,(Cl,Br,I,F,B,S,P,V,Mo,As)	G4 Li,Na,K,Rb,Cs,Tl,(Cl,Br,I,B,F,S,P,V,Mo,As)	G5 Al,Se,Ca,Si,Ge,P,V,As	G6 Si,Ba,Zn,Cd,Ni,Co,Pb,Cu,U,Cl,Br,J,F,S,P,Fe,Mn	G7 Li,Na,K,Rb,Ca,Tl,Zn,(Cl,Br,I,J,F,B,S,P)	G8 Li,Na,K,Rb,Cs,Tl,(Cl,Br,J,B,F,S,P)	G9 Al,Se,Ga,P,V,As	G10 Sr,Ba,(Cl,Br,J,F,B,S,P)	G11 Li,Na,K,Rb,Cs,(Cl,Br,I,F,B,S,P)	G12 Li,Na,K,Rb,Cs,(Cl,Br,I,F,B,P)
	Термодинамический H	H1 -	H2 Mg,Ca,Sr,Ba,Mn,Zn,Pb,Co,Ni	H3 (Li),Mg,Ca,Sr,Ba,Zn,Pb	H4 Zn,(Cu),(U)	H5 -	H6 Mg,Ca,Sr,Ba,Mn,Zn,Pb,Co,Ni,Fe	H7 (Li),Mg,Ca,Sr,Ba,Zn,Pb,Mn	H8 Zn,(Cu),(U)	H9 -	H10 Mg,Ca,Sr,Ba	H11 Mg,Ca,Sr,Ba	H12 -

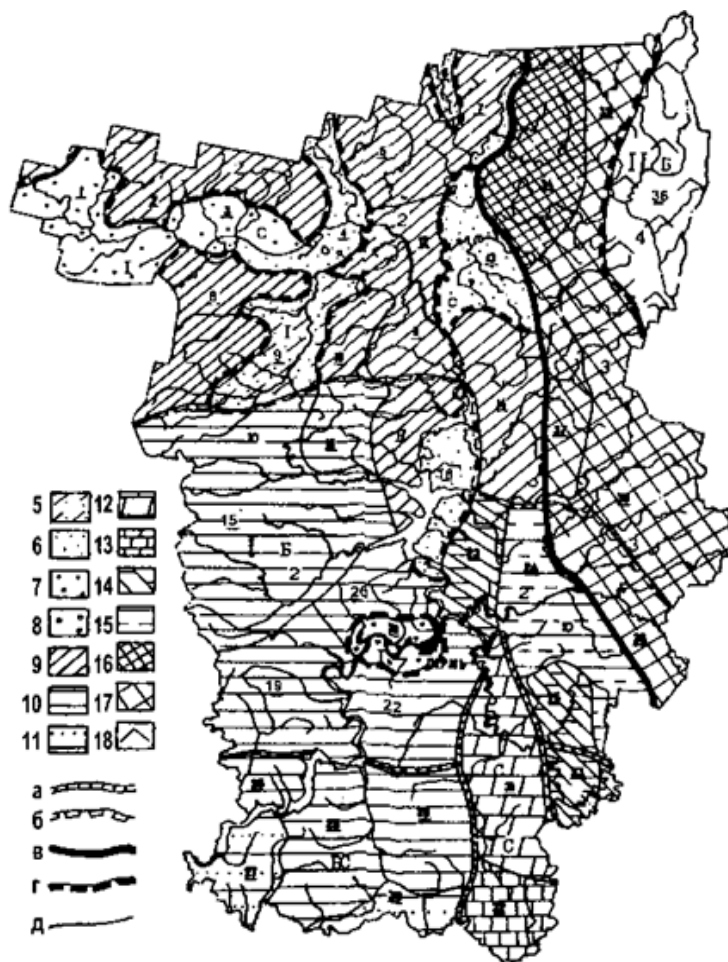
КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ПО ОСНОВНЫМ ВИДАМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ

Содержание терминов в классификации ландшафтов по основным видам социально-экономической функции по функциональным признакам (ГОСТ 17.8.1.02-88)

- сельскохозяйственный, используемый для целей сельскохозяйственного производства и формирующийся и функционирующий под его влиянием;
- лесохозяйственный, используемый для целей лесного хозяйства и функционирующий под его влиянием;
- водохозяйственные, формирующиеся в процессе создания и функционирования водохозяйственных объектов;
- промышленные, формирующиеся под влиянием промышленного производства;
- ландшафты поселений, формирующиеся в процессе создания и функционирования городских и сельских поселений;
- рекреационные, используемые для целей рекреационной деятельности, формирующиеся и функционирующие под ее влиянием;
- заповедные, в которой в установленном законом порядке полностью исключено либо ограничено хозяйственное использование;
- не используемые в настоящее время, не выполняющие в настоящее время социально-экономические функции.

СТРУКТУРА ЛАНДШАФТОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ

(Назаров Н.Н., 2011)



Условные обозначения

а – границы типов ландшафтов; б – границы подтипов ландшафтов;
в – границы классов ландшафтов; г – границы подклассов ландшафтов;
д – границы ландшафтов.

Типы ландшафтов: Б – бореальные гумидные (таежные); БС - бореально-суббореальные гумидные (подтаежные); С – суббореальные семигумидные (лесостепные).

Подтипы ландшафтов: с – среднетаежные; ю - южно-таежные.

Классы ландшафтов: / - равнинные; // - горные.

Подклассы ландшафтов: 1 – низменные; 2 – возвышенные; 3 – низкогорные и предгорные; 4 – среднегорные.

Виды ландшафтов:

5 – аллювиально-моренные песчаные и песчано-глинистые с торфяниками;

6 – аллювиально-зандровые песчаные и супесчаные с торфяниками;

7 – зандровые, местами возвышенные;

8 – древнеаллювиальные песчаные суглинистые, местами с торфяниками;

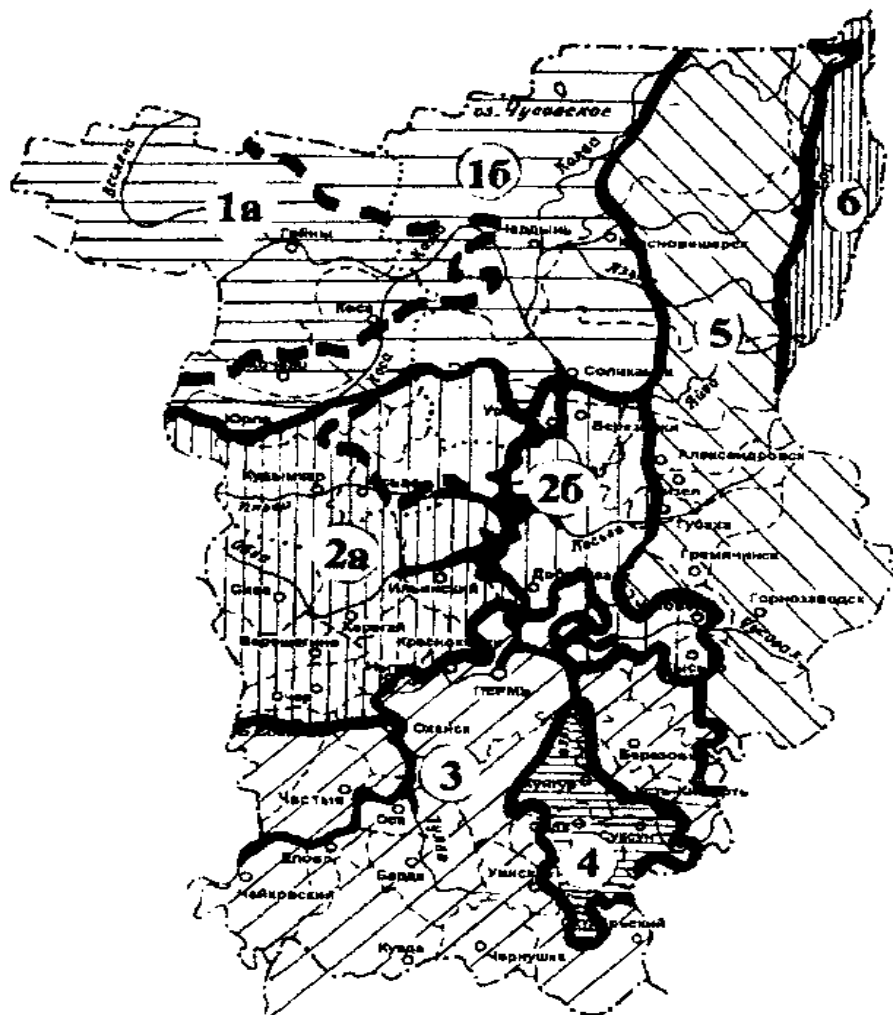
9 – холмистые ледниково-эрозионные, часто с покровными суглинками на верхнепермских и мезозойских терригенных и терригено-карбонатных породах;

- 10 – эрозионные-пластовые, с участками ледниковых отложений на верхнепермских терригенных породах;
- 11 – эрозионные пластовые, часто с эоловыми и аккумулятивно-морскими песками и супесями на верхнепермских терригенных породах;
- 12 – платообразные слаборасчлененные на нижнепермских гипсах, известняках, доломитах;
- 13 – карстовые плато на нижнепермских известняках, доломитах и гипсах;
- 14 – карстово-эрозионные пластовые на нижнепермских терригенных, терригенно-карбонатных и сульфатных отложениях;
- 15 – эрозионные пластовые на нижнепермских терригенных и терригенно-карбонатных отложениях;
- 16 – холмогорье с редкими останцевыми вершинами на палеозойских дислоцированных терригенных и карбонатных породах;
- 17 – высокие грядово-увалистые на палеозойских карбонатных и частично терригенных породах;
- 18 – складчатые и складчато-глыбые хребты и гряды на докембрийских метаморфизированных и частично палеозойских карбонатных и терригенных породах.

Ландшафты:

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Веслянский; | 2. Северо-Уральский; |
| 3. Тимшерский; | 4. Кумикушко-Кельтменский; |
| 5. Немско-Пильвинский; | 6. Немско-Березовский; |
| 7. Колвинско-Печорский; | 8. Лологский; |
| 9. Косинский; | 10. Верхнеуролкинский; |
| 11. Уролкинский; | 12. Камско-Вишерский; |
| 13. Нижневишерский; | 14. Яйвинский; |
| 15. Иньвинско-Обвинский; | 16. Верхнекондасский; |
| 17. Пожвинско-Чермозхкий | 18. Висимский; |
| 19. Нытвенско-Очерский; | 20. Гаренский; |
| 21. Лсьвинско-Мулянский; | 22. Бабкино-Юговской; |
| 23. Добрянско-Шалашинский; | 24. Лысьвенский; |
| 25. Шаквинско-Бардымский; | 26. Частино-Ножовский; |
| 27. Сайгатский; | 28. Усински-Бардымский; |
| 29. Тулвинский; | 30. Буйский; |
| 31. Иренско-Кунгурский; | 32. Тюйско-Сарский; |
| 33. Тисовско-Суксунский; | 34. Березовско-Средневишерский; |
| 35. Верхнеколвинско-Березовский; | 36. Верхневишерский; |
| 37. Верхнейвинский; | 38. Койвинско-Косьвинский; |
| 39. Усьвинско-Чусовской. | |

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ ПЕРМСКОГО КРАЯ
(Овешнов С.А., 1997)



Условные обозначения

1 – среднетаежных пихтово-еловых лесов: а – с преобладанием Североевропейских сосновых и еловых лесов, б – с преобладанием Камско-Печорско-Западноуральских пихтово-еловых лесов;

2 – южнотаежных пихтово-еловых лесов: а – с преобладанием сельскохозяйственных земель, б – с преобладанием осиновых и березовых лесов на месте южнотаежных темнохвойных лесов;

3 – широколиственно-елово-пихтовых лесов;

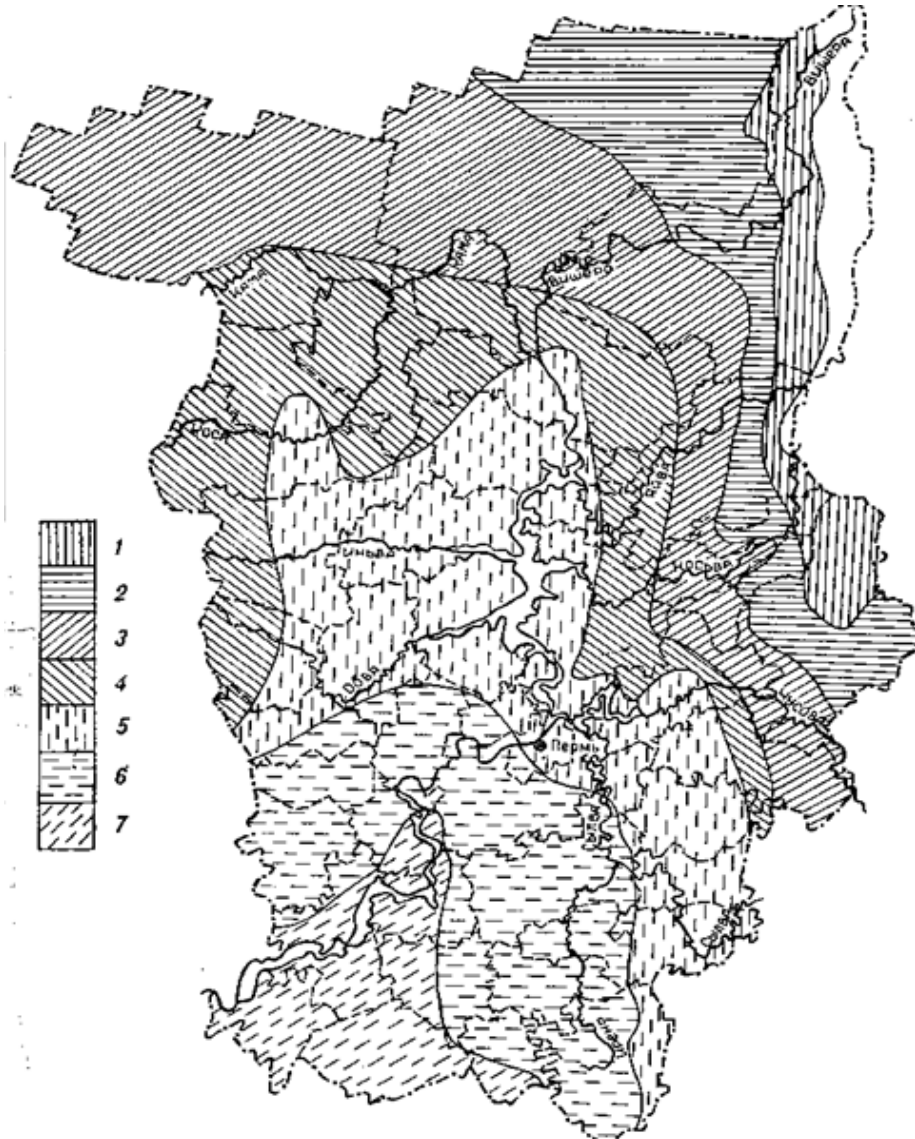
4 – островной Кунгурской лесостепи;

5 – средне- и южнотаежных предгорных пихтово-еловых и елово-пихтовых лесов;

б – северо- и среднетаежных кедрово-еловых горных лесов.

Границы: ——— районов; - - - - - подрайонов

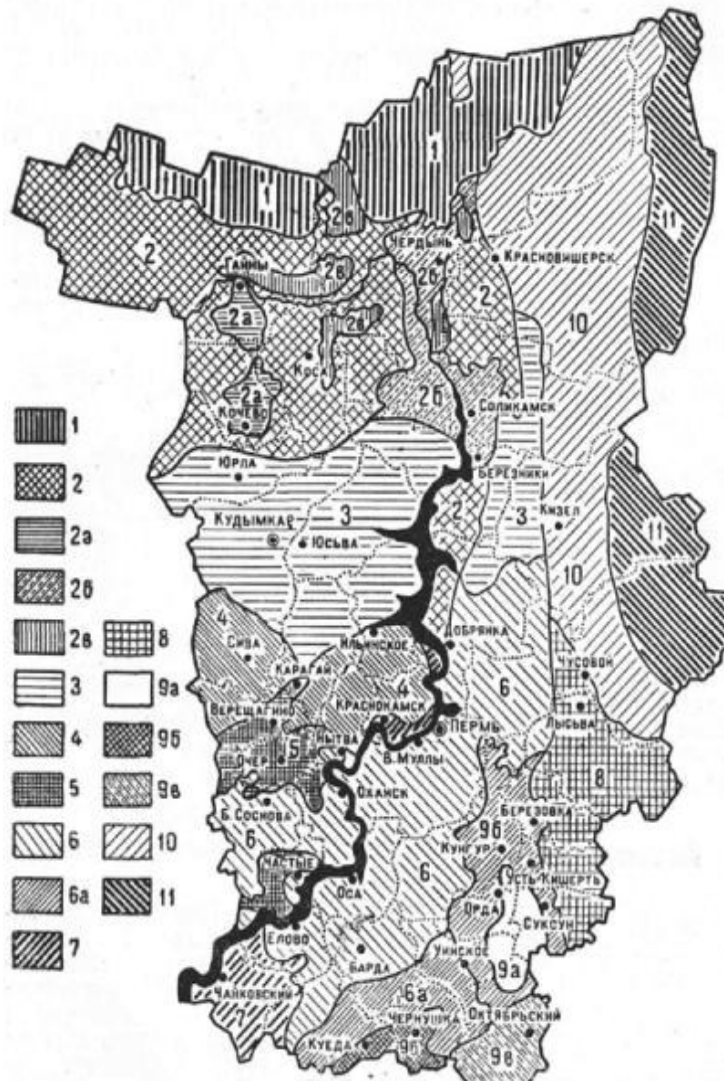
АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ
(Агроклиматические ресурсы, 1979)



Условные обозначения

Район	I	II	III	IV	V
$2 \langle \rangle 10^\circ\text{C}$	1000—1200	1200—1400	1400—1600	1600—1800	1800—2000
Подрайон				а б	а б
ГТК	1,8-2,0.....	1,6-2,0	1,6-1,8	1,4-1,6 1,4	1,2-1,4 1,2
Штриховка	1	2	3	4 5	6 7

ПОЧВЕННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ

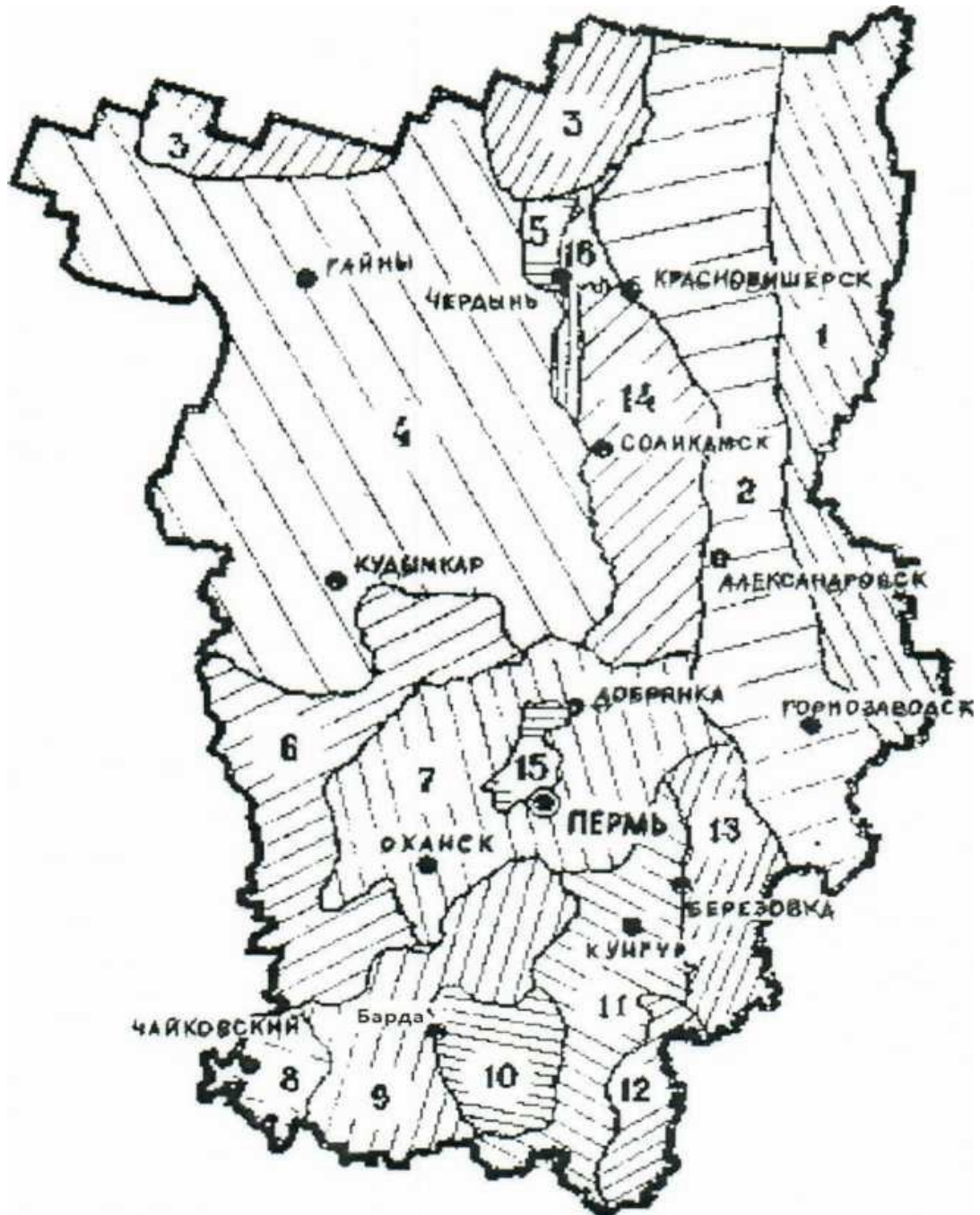


Условные обозначения: 1 – Колвинско-Лопьинский подзолов и сильноподзолистых средне-, - легко- и тяжелосуглинистых почв, 2 – Чердынско-Гайинско-Соликамский песчаных и супесчаных подзолистых, дерново-подзолистых и торфяно-болотных почв, 2a – Гайинско-Кочевский дерново-подзолистых суглинистых и дерново-карбонатных почв, 2б – Чердынско-Соликамский песчаных и супесчаных дерново-сильно- и среднеподзолистых почв, 2в – Кельтмо-Привамский болотных почв, 3 – Кудымкарско-Чермозский дерново-сильно- и среднеподзолистых тяжелосуглинистых почв, 4 – Сивинско-Ильинский тяжелосуглинистых дерново-средне- и слабоподзолистых и дерново-карбонатных почв, 5 – Частинско-Очерский дерново-средне- и сильноподзолистых почв разного механического состава с пятнами дерново-слабоподзолистых, 6 – Осинско-Оханско-Пермский дерново-средне-, слабо- и сильноподзолистых тяжелосуглинистых почв, 6a – Кудлинско-Уинский дерново-среднеподзолистых, светло-серых лесостепных оподзоленных и коричнево-бурых почв тяжелого механического состава, 7 – Фокинский песчаных и супесчаных дерново-подзолистых почв, 8 – Асовско-Кишертско-Лысьвенский дерново-подзолистых почв разного механического состава с пятнами дерново-карбонатных почв, 9a – Ординско-Богородско-Суксунский оподзоленных черноземов и темно-серых лесостепных почв, 9б – Серегинско-Кунгурско-Уинский серых и светло-серых лесостепных тяжелосуглинистых почв, 9в – Сарасинско-Чадский светло-серых лесостепных оподзоленных, дерново-карбонатных и дерново-подзолистых почв, 10 – Западный Предгорный тяжелосуглинистых подзолистых, дерново-подзолистых и заболоченных почв, 11 – Горный Уральский горнолесных и горнолуговых скелетных почв.

СВОЙСТВА ПОЧВ ЗОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ЛАНДШАФТОВ

Ландшафты	Зональные почвы	Свойства				
		Гумус, %	Мощность А, см	Сгк/Сфк	pH _{к_с} ₁	Состав обменных катионов
Тундра	Тундровые глеевые	1-3	3-8	-	6,4-6,8	Al ³⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺
Тайга	Подзолистые	2-4	-	0,3-0,5	3,3-4,3	H ⁺ , Al ³⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺
	Дерново-сильно- и среднеподзолистые	2-6	5-15			
Смешанные и широколиственные леса	Дерново-слабоподзолистые	3-6	5-20	1	4,5-5,5	H ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺
Лесостепи	Серые лесные	4-8,5	20-30	1,5-1,7	5,5-6,5	Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , H ⁺
Степи	Чернозёмы	7-11	40-70	2	7,0	Na ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , NH ⁴⁺
	Каштановые	4-5	40-45	<1	7,3	
Пустыни и полупустыни	Бурые полупустынные	1-1,5	10-12	<1	8,0-8,6	Na ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺

КАРТА ПОЧВЕННО-ЭРОЗИОННЫХ РАЙОНОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ
(Скрябина О.А., 1990)



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К КАРТЕ ПОЧВЕННО-ЭРОЗИОННЫХ РАЙОНОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Группы районов по распространению потенциально эрозионноопасных и смытых почв	Номера районов на рисунке	Административная принадлежность	Преобладающие компоненты почвенного покрова	Площади смытых почв, % от площади пашни	
				слабое мытые	средне-и сильносмытые
1	2	3	4	5	6
Слабо освоенные в сельскохозяйственном отношении территории с различной степенью потенциальной опасности проявления эрозии	1	Горная часть Красновишерского, Александровского, Кизеловского, Губахинского Горнозаводского районов.	Горные подзолистые, горные дерново-подзолистые, горно-луговые, бурые, горнолесные, горно-лесные примитивно-аккумулятивные.	Высокая потенциальная опасность проявления эрозии. На склонах круче 3 расположено 84.5% территории.	
То же	2	Предгорная часть Красновишерского, Соликамского, Александровского, Кизеловского. Чусовского, Лысьвенского районов.	Подзолистые, дерново-глубокоподзолистые.	Высокая потенциальная опасность проявления эрозии. На склонах круче 3 расположено 58.6% территории.	
То же	3	Крайний север Коми-Пермяцкого национального округа, северная часть Чердынского района.	Подзолистые почвы, легко-, средне- и тяжелое) глинистого механического состава.	Средняя потенциальная опасность эрозии. На склонах круче 3 расположено 17.5% территории.	
Слабо освоенные в сельскохозяйственном отношении территории с различной степенью потенциальной опасности проявления эрозии.	16	Примыкание к левому берегу Камского водохранилища территории Усольского, Добрянского районов между низовьями рек Яйва и Косьва. а так же часть Чердынского района на левом берегу р. Колвы между гг. Нырб и Чердынь. далее по левобережью р. Вишеры.	Аллювиальные, аллювиально-болотные, болотные почвы	Потенциально не эрозионноопасные	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 13

1	2	3	4	5	6
Площади смытых почв составляют 25-35% пашни	4	Коми-Пермяцкий национальный округ, Усольский, западная часть Соликамского и Чердынского районов.	Чодзолистые и дерново- подзолистые почвы разнообразного гранулометрического состава- от песчаного до тяжелосуглинистого и глинистого	20,1	6,0
То же	11	Преобладающая часть Кунгурского и Ординского районов, восточная территория Уинского, южная – Чернушинского и западная – Октябрьского районов.	Светло-серые, серые, темно-серые лесные, оподзоленные черноземы преимущественно тяжелого гранулометрического состава дерново- подзолистые и дерново-карбонатные почвы.	21,2	9,6
Площади смытых почв составляют 35-45% пашни	6	Северная часть Ильинского южная половина Сивинского. западные территории Верещагинского, Большесосновского, северная часть Частинского районов	Дерново-подзолистые почвы разной степени оподзоленности. тяжелого гранулометрического состава, в центральной части легкосуглинистые и супесчаные, а также дерново-бурые и дерново-карбонатные	30,8	8,1
То же	14	Северо-восточная часть Добрянского, западная – Александровского, левобережная – Усольского, Соликамского, юго-западная – Красновишерского районов.	На севере территории – подзолистые и дерново-подзолистые песчаные и супесчаные, а также болотные, на юге – дерново-глубоко- и неглубоко-подзолистые тяжелосуглинистые	21,8	14,4
То же	15	Северо-западная часть Пермского района на правом берегу р.Камы.	Дерново-подзолистые, преимущественно легкого гранулометрического состава.	30,4	6,3
Площади смытых почв составляют 45-55% пашни	8	Чайковский район	Песчаные, супесчаные, легкосуглинистые почвы с включением дерново-бурых и дерново-подзолистых почв тяжелого гранулометрического состава	37,0	8,2

ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 13

1	2	3	4	5	6
То же	9	Осинский, Еловский, Куединский, западная часть Бардымского, крайний юг Пермского районов	Дерново-подзолистые тяжелого гранулометрического состава, на крайнем юго-востоке с участием светло-серых и серых лесных почв.	25,2	26,3
Площади смытых почв составляют 55-65% пашни	7	На правобережье Камы южная часть Ильинского, Карагайского районов, Нытвенский Оханский районы, восточная часть Очерского, южная территория Частинского и северная - Еловского районов. На левобережье Камы – Пермский и Добрянский районы	Дерново-подзолистые тяжелого гранулометрического состава, в Очерском, Частинском районах – также легкого гранулометрического состава	35,3	26,4
То же	12	Восточная часть Октябрьского района.	Светло-серые, лесные, дерново-карбонатные и дерново-подзолистые тяжелого гранулометрического состава	22,9	33,3
Площади смытых почв составляют 65-75% пашни	5	Часть Чердынского района на правобережье р. Колвы между г. Чердынь и Ныроб	Песчаные и супесчаные дерново-подзолистые. дерново-карбонатные и дерново-подзолистые тяжелого гранулометрического состава	50,3	21,1
То же	10	Восточная часть Бардымского, западная половина Уинского, северная часть Чернушинского-го районов	Дерново-подзолистые, серые и светло-серые лесные, а также дерново-бурые и дерново-карбонатные почвы тяжелого ГС	21,0	55,1
То же	13	Лысьвенский, восточная часть Кишертского. Березовского, Суксунского районов	Дерново-подзолистые тяжело- и средне-суглинистые, реже легко-суглинистые и супесчаные	54,3	18,8

**ПРИМЕРНАЯ ГРУППИРОВКА ОСНОВНЫХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР
ПО ОТНОШЕНИЮ К АГРОКЛИМАТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ**

Показатель теплового режима		Агроэкологический режим		
∑ активных t, °С	Коэффициент увлажнения	жесткий (агроэкологический риск)	средний (вызревание в 80..100% лет)	оптимальный (вызревание в 100% лет)
До 1200	Более 1,33	Полевые культуры в открытом грунте не возделывают	Ранние овощные культуры, картофель яровизированные с неполным созреванием, травы	Естественная растительность (ягель, сфагнум)
1200...1300	1,00...1,33	Ранние зерновые (ячмень, озимая рожь), ранний картофель	Среднеранние овощные культуры, травы на зеленую массу, лен на волокно	Среднеранние овощные культуры
1300.. 1600	1,00..0,90	Ранние зернобобовые, гречиха, кормовые бобы	Среднеранние зерновые (серые хлеба), озимая пшеница	Среднеранние овощные культуры, чечевица, картофель, лен
1600...2000	0,90...0,80	Средние сорта технических (сахарная свекла, подсолнечник) и зернобобовых культур (фасоль)	Средние сорта озимой пшеницы, сахарная свекла на корм, лен, травы	Среднеранние зерновые (озимая пшеница, просо), картофель, конопля
2000...2500	0,80...0,70	Рис, бахчевые культуры, виноград	Среднепоздние сорта зерновых (просо, кукуруза на зерно, гречиха), подсолнечник на семена, соя, картофель	Кукуруза, средние сорта зерновых (яровая пшеница), сахарная свекла, фасоль
2500...3500	0,70...0,60	Гречиха, картофель, травы	Поздние сорта технических культур (подсолнечник, соя) и гречихи, ранние бахчевые	Поздние сорта зерновых (яровая пшеница, кукуруза, рис) и технических культур
Больше 3500	Меньше 0,60	Теплолюбивые овощные культуры без полива, подсолнечник	Бахчевые и садовые культуры	Виноград

**ТРЕБОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР К АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ
ПО ЛИТОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ**

Группа и вид культур	Агроэкологический режим			
	оптимальный	средний	жесткий	экстремальный
Культуры, требовательные к мощности мелкоземистого слоя (корневая система развивается в слое 120-150 см):	Лесс и лессовидные отложения всех генетических типов			
ячмень	Среднесуглинистые без признаков кислотности, допускается слабая щелочность	Легко- и тяжелосуглинистые слабокислые, моренные слабокислые	Глинистые супесчаные, слабокаменистые, а также суглинистые среднекислые, моренные среднекислые	Суглинистые сильнокислые, песчаные и каменистые, моренные сильнокислые, флювиогляциальные
яровая пшеница	То же	То же	То же	То же
озимая пшеница	То же	То же	То же	То же
кукуруза	Кроме покровных среднесуглинистых без признаков кислотности	Включая покровные: легко- и тяжелосуглинистые, среднесуглинистые слабокислые	Глинистые супесчаные, среднесуглинистые	Суглинистые и глинистые сильнокислые, песчаные и каменистые независимо от агрохимических свойств
Культуры, умеренно требовательные к мощности мелкоземистого слоя (корневая система развивается в слое 120-150 см):	Лесс и лессовидные отложения всех генетических типов			
просо	Среднесуглинистые без признаков кислотности	Среднесуглинистые слабокислые, легко- и тяжелосуглинистые слабокислые	Супесчаные слабокислые	Глинистые и песчаные независимо от агрохимических свойств, суглинистые и супесчаные среднекислые
	Покровные, моренные, флювиогляциальные отложения			
озимая рожь	Среднесуглинистые, включая слабокислые	Легкосуглинистые и супесчаные слабо- и среднекислые, среднесуглинистые среднекислые	Легко-, средне- и тяжелосуглинистые, супесчаные сильнокислые	Глинистые и песчаные независимо от агрохимических свойств

ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 15

Культуры, малотребовательные к мощности мелкоземистого слоя (корневая система развивается в слое 60-100 см):	Мягкие и рыхлые отложения всех генетических типов			
1	2			
картофель	Легкосуглинистые и супесчаные, допускается слабая кислотность	Легкосуглинистые среднекислые, среднесуглинистые слабо- и среднекислые	Легко- и среднесуглинистые, супесчаные сильнокислые, тяжелосуглинистые, кроме сильнокислых	Тяжелосуглинистые, глинистые и песчаные
овес	То же	То же	То же	То же
горох	То же, без признаков кислотности, допускается слабая щелочность	То же, кроме среднекислых, допускается средняя щелочность	То же	То же
	Покровные, моренные, флювиогляциальные отложения			
лен-долгунец	Легкосуглинистые слабокислые	Среднесуглинистые слабо- и среднекислые, легкосуглинистые среднекислые	Легкосуглинистые сильнокислые, тяжелосуглинистые и супесчаные, кроме сильнокислых	Тяжелосуглинистые и супесчаные сильнокислые, глинистые и песчаные независимо от агрохимических свойств

ГРУППИРОВКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО ОТНОШЕНИЮ К КИСЛОТНОСТИ ПОЧВ
(Кулаковская Т.Н., 1973)

рН _{КСІ}	Группы культур				
	Зерновые и зернобобовые	Технические	Овощные, корнеклубнеплоды, силосные	Травы	Плодово-ягодные
I группа: оптимальный рН 5,8-6,5 – наиболее чувствительные к повышенной кислотности культуры, требующие нейтральной или слабокислой реакции, сильно отзываются на известкование			Свекла кормовая, столовая, капуста белокочанная, лук, чеснок, сельдерей, шпинат, пастернак	Клевер красный, люцерна, донник, райграс, ежа сборная, горчица	Смородина
II группа: оптимальный рН 5,3-6,0 – чувствительные к повышенной кислотности культуры, требующие слабокислую или близкую к нейтральной реакции, хорошо отзываются на известкование	Пшеница озимая, яровая, ячмень, горох, фасоль, вика, пелюшка		Кукуруза, брюква, турнепс, огурцы, салат, капуста цветная, кормовая, кольраби, лук порей	Вика, лисохвост, овсяница луговая, мятлик, клевер шведский, костер	Яблоня, слива, вишня
III группа: культуры, переносящие умеренную кислотность : а) рН 4,5-6,0 – менее чувствительные к повышенной кислотности, растения требуют полных доз извести б) рН 4,8-5,7 – трудно переносят избыток кальция, известковать пониженными дозами или под предшественник	Овес, рожь, гречиха	лен	Картофель, редис, морковь, томаты, подсолнечник, репа, редька, тыква, кабачки, петрушка, ревень	Тимофеевка	Малина, земляника, крыжовник, груша
IV группа: рН 4,5-5,5 – переносящие повышенную кислотность, мало чувствительные к кислотности			Щавель, картофель, люпин	Сераделла	Чайный куст

Учебное издание

Самофалова Ираида Алексеевна, Кондратьева Мария Александровна

**ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ:
ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ**

Учебно-методическое пособие

Подписано в печать 06.02.21. Формат 60x84 ¹/₈
Усл. печ. л. 12,38. Тираж 35 экз. Заказ № 10.

ИПЦ «Прокрость»

Пермского государственного аграрно-технологического
университета имени академика Д.Н. Прянишникова,
614990, Россия, Пермь, ул. Петропавловская, 23
Тел. (342) 217-95-42