

**Т.Д. Гайворон**  
**Е.А. Парахина**

2023

# **Практикум по ландшафтоведению**

**Учебно-методическое пособие  
для практических и курсовых работ**



УДК 911.5  
ББК 26.82  
Г 14

**Авторы-составители:** Т.Д. Гайворон – Кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры географии и туризма Института Естествознания и спортивных технологий Московского городского педагогического университета, г. Москва.

Е.А. Парахина – Кандидат биологических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», доцент департамента рационального природопользования института экологии, г. Москва.

**Рецензенты:** А.В. Руднев – ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина Российской академии наук, кандидат химических наук.

А.М. Алейникова – доцент департамента рационального природопользования института экологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумба, кандидат географических наук, доцент.

**Гайворон, Татьяна Дмитриевна**  
**Парахина, Елена Александровна**

Г 14 Практикум по ландшафтоведению. Учебно-методическое пособие для практических и курсовых работ – М.: Мир науки, 2023. – Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/41MNNPU23.pdf> – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-907731-30-1

DOI: 10.15862/41MNNPU23

Данное пособие предназначено для практических занятий по ландшафтоведению. В нем представлены практические работы, включающие и теоретический материал. Данное учебное пособие может быть использовано для студентов высших учебных заведений.

ISBN 978-5-907731-30-1

© Гайворон Татьяна Дмитриевна  
© Парахина Елена Александровна  
© ООО Издательство «Мир науки», 2023

## Содержание

Введение .....	4
I. Уровни дифференциации географической оболочки – планетарный, региональный.....	5
Планетарный уровень .....	5
Региональный уровень .....	6
Азональность, секторность .....	7
Ярусность. Высотная поясность.....	8
Практическая работа 1. Основные факторы региональной дифференциации геосистем материков.....	9
Практическая работа 2. Секторность в умеренном поясе Евразии.....	15
Практическая работа 3. Высотная поясность Урала и Большого Кавказа.....	16
II. Локальный уровень дифференциации геосистем. Компоненты геосистем .....	19
Компоненты геосистем.....	19
Практическая работа 4. Составление ландшафтной карты и ландшафтно-геохимического профиля эталонного участка.....	20
Практическая работа 5. Ландшафтный синтез на основе сопряжения природных комплексов .....	24
III. Эколого-геохимическая оценка ландшафтов .....	31
Практическая работа 6. Эколого-геохимическая оценка ландшафтов междуречья рек Качи и Бодрака (Крым).....	32
IV. Антропогенные ландшафты.....	36
Практическая работа 8. Антропогенные ландшафты (краткое описание по плану).....	38
Практическая работа 9. Характеристика антропогенных ландшафтов.....	39
Практическая работа 10. Оценка экологического потенциала ландшафтов.....	39
Курсовая работа .....	43
Требования к выполнению и оформлению работы .....	43
Структура и содержание доклада курсовой работы.....	44
Рекомендации по подготовке презентации .....	45
Темы курсовых работ .....	45
Литература .....	47
Приложение .....	49
Приложение 1 .....	49
Приложение 2.....	50
Приложение 3 .....	51
Приложение 4 .....	52
Приложение 5 .....	53
Приложение 6 .....	58
Приложение 7.....	60

## Введение

Практическая работа – это форма организации учебного процесса, направленная на выполнение слушателями практического задания под руководством преподавателя. При этом у обучающихся формируются определенные умения и навыки, необходимые для выполнения конкретных видов практической деятельности.

Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение обучающимися практических работ направлено на: обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по темам дисциплины ландшафтоведение; формирование умений применять полученные знания на практике.

Во время выполнения практических работ обучающиеся закрепляют полученные во время лекций теоретические знания и навыки:

- уметь применять базовые основы фундаментальных разделов ландшафтоведения при решении задач в области экологии и природопользования;
- уметь применять фундаментальные основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, а также основы экологического мониторинга, управления природными ресурсами и устойчивого развития;
- осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

## I. Уровни дифференциации географической оболочки – планетарный, региональный

Основная идея современной физической географии (ФГ) – взаимосвязь и взаимообусловленность природных географических компонентов, составляющих внешние сферы планеты. Исторически эта идея конкретизировалась в двух направлениях:

- 1) представление о географической оболочке (ГО) в глобальном масштабе – предмет изучения общей физической географии (общего землеведения);
- 2) учение о природно-территориальном комплексе (ПТК) – географическом комплексе, на региональном и локальном уровнях сочетания компонентов земной природы. (А.Г. Исаченко, 1991).

### **Природные географические компоненты:**

- 1) твердая земная кора, состоящая из минералов и горных пород;
- 2) воздушные массы атмосферы;
- 3) гидросфера – внутренние воды суши;
- 4) биота – сообщества растений и животных;
- 5) почва как биокосное образование.

Рельеф, климат следует рассматривать как факторы развития ПТК.

**ПТК** – не просто набор или сочетание компонентов, а такая их совокупность, которая представляет качественно новое, более сложное материальное образование, обладающее свойствами целостности.

Пространственно-временная система географических компонентов, взаимообусловленных в своем размещении и развивающаяся как единое целое (А.Г. Исаченко, 1991). Территориальные комплексы выделяются только на суше.

**Геосистема** (В.Б. Сочава, 1963) – более широкое понятие, чем ПТК, так как охватывает всю географическую оболочку, материки и океаны. Объединяет объекты общей физической географии и ландшафтоведения, подчеркивая единство этих научных направлений.

**Уровни дифференциации геосистем.** Выявлено три уровня дифференциации геосистем:

1. **Планетарный, глобальный** – объект изучения – географическая оболочка.
2. **Региональный** – объект изучения – физико-географические (ландшафтные, природные) зоны, физико-географические секторы, физико-географические страны, физико-географические провинции.
3. **Локальный** – объект исследования, в том числе на полевых практиках – местности, урочища, фации.

На границе регионального и локального уровня выделяются **ландшафты** (А.Г. Исаченко, Ф.Н. Мильков).

### **Планетарный уровень**

**Географическая оболочка** – целостное природное образование, планетарная система и слагающие ее природные территориальные и аквальные комплексы разного размера, которые обособились в процессе развития географической оболочки.

**В вертикальном направлении** географическая оболочка распадается на ряд компонентных (частных) оболочек: земную кору, гидросферу, атмосферу, биосферу, педосферу, в каждой из которых преобладает вещество в определенном агрегатном состоянии.

Вещество частных оболочек формирует различные компоненты природы: минералы, горные породы земной коры, почвы с корой выветривания, водные и воздушные массы, сообщества растений и животных (биоценозы). Между компонентными оболочками происходит обмен веществом, энергией и информацией, что формирует географическую

оболочку, качественно новое целостное образование, единство и свойства которого не сводятся к свойствам суммы слагающих его частей.

Изучением компонентных оболочек, как составных частей более сложного целого, занимаются отраслевые физико-географические науки (геоморфология, гидрология, климатология, почвоведение, биогеография).

**Горизонтальная неоднородность географической оболочки** проявляется в существовании природных территориальных и природных аквальных комплексов (соответственно ПТК и ПАК) – исторически обусловленных и территориально ограниченных закономерных сочетаний взаимосвязанных компонентов природы.

Их формирование обусловлено **эндогенными и экзогенными** процессами.

Эндогенные процессы обусловлены внутренней энергией Земли.

Экзогенные процессы обусловлены внешней энергией – количеством лучистой энергии, поступающей от Солнца.

И вертикальная, и горизонтальная неоднородность географической оболочки возникла в процессе формирования и развития планеты Земля.

В пределах географической оболочки Ф.Н. Мильковым была выделена **ландшафтная оболочка**, включающая кору выветривания, почвы, растительность, животный мир, приземные слои воздуха, поверхностные и грунтовые воды суши. В ней находится **биологический фокус** Земли (по В.И. Вернадскому) – сфера наибольшей плотности жизни на суше и на море.

Мощность ландшафтной сферы составляет в зоне тундр 5-10 м, а в тропической зоне – 100-150 м. Такое различие определяется степенью развития коры выветривания и высотой деревьев.

В ландшафтной оболочке наиболее активно развиваются геодинамические процессы преобразования поверхности Земли: водная эрозия, плоскостной смыл, экзарация, эоловая деятельность, оползни, гравитационные процессы, просадки грунта, береговая абразия, карст, формируются ландшафты Земли.

**Ландшафтную оболочку выделяют только на поверхности суши**, т.е. она имеет прерывистый характер.

Ландшафтная оболочка образовалась после возникновения жизни на Земле, она моложе географической оболочки. В ней сформировалось человеческое общество, сосредоточена большая часть природных ресурсов, необходимых для жизни человека. За историческое время ландшафтная сфера наиболее изменена антропогенной деятельностью.

## Региональный уровень

Региональная дифференциация геосистем обусловлена соотношением эндогенных и экзогенных факторов, которые проявляются неравномерно в пространстве и во времени, определяют две общие географические закономерности – **зональность и аazonальность**.

**Широтная (географическая) зональность** – закономерное изменение физико-географических процессов, компонентов природы, комплексов (геосистем) от экватора к полюсам. Первичная причина зональности – неравномерное распределение солнечной радиации по широте вследствие шарообразной формы Земли и изменения угла падения солнечных лучей на земную поверхность.

На формирование широтной зональности оказывает значительное влияние неоднородность земной поверхности – материки, океаны, горы, равнины.

Климат следует рассматривать как фактор формирования зональности, приводящий к зональности почв, растительности, гидрологических особенностей рек, озер, морфоскульптур (форм рельефа, созданных преимущественно экзогенными процессами при участии эндогенных), экзогенных процессов рельефообразования.

Зональность – универсальная закономерность, проявляющаяся во всех ландшафтообразующих процессах и в размещении геосистем на поверхности Земли.

Природные зоны существовали в древние геологические эпохи, от архея и протерозоя, но были другими. Современная природная зональность начала формироваться в кайнозое. Ландшафтные зоны имеют разный возраст, наиболее древняя – экваториальная (сформировалась к неогену).

В связи с формированием субширотного Альпийско-Гималайского горного пояса альпийской складчатости (кайнозой), закрытием океана Тетис и прекращением притока влажных океанических воздушных масс сформировались зоны степей и пустынь Внутренней Азии.

Существенная трансформация природных зон произошла в связи с климатическими изменениями и оледенениями четвертичного периода. После таяния последнего материкового оледенения за последние 10-11 тысяч лет сформировалась современная ландшафтная зональность равнин Евразии и Северной Америки. Самая молодая природная зона – тундра.

Следует отметить различную скорость изменения природных компонентов вслед за изменениями климата. Наиболее активно изменяются биогенные компоненты, наиболее консервативные компоненты – рельеф, горные породы. Например, на Восточно-Европейской равнине сохранились ледниковые формы рельефа, морена (следствия четвертичных оледенений), а растительность, почвы, ландшафты сформировались за последние 10 тысяч лет в условиях умеренного климата. До четвертичных оледенений климат был более теплым и влажным, природные зоны значительно отличались от современных.

### Азональность, секторность

В ходе тектонической эволюции планеты Земля произошла дифференциация земной поверхности по азональным закономерностям, причина которых внутренняя энергия Земли. Сформировались материки, океаны, расположение которых также менялось на протяжении истории Земли.

Мегарельеф материков менялся в связи с активизацией горообразовательных процессов, тектонических поднятий, опусканий. В результате сформировались горы различной высоты, равнины, низменности.

Широтная зональность наиболее ярко проявляется на равнинах, плоскогорьях, однако в зависимости от удаления от океанов и морей изменяются и особенности зональности.

Разные типы воздушных масс – океанические, континентальные – влияют на формирование зональности. Перераспределение тепла и влаги определяет особенности зональности.

В.Л. Комаров (1921) ввел понятие «**меридиональная зональность**», «**секторность**». На материках выделяется три меридиональные зоны: западная, центральная, восточная. Их называют долготные, **физико-географические секторы**, т.е. два приокеанических сектора, один внутриконтинентальный.

На материке Евразия, например, границы секторов образуют субмеридиональные горные системы. Урал – граница Приатлантического сектора и Внутриконтинентального, горы побережья Тихого океана (Колымское нагорье, Джугджур, Сихотэ-Алинь) – граница Внутриконтинентального и Притихоокеанского секторов.

Благодаря секторности формируются системы ландшафтных зон – непрерывный ряд ландшафтных зон в пределах сектора суши.

В континентальной системе ландшафтных зон Евразии распространены природные зоны пустынь, полупустынь, степей из-за **континентальности**, засушливости климата. Здесь же наблюдается значительное развитие многолетней мерзлоты – реликта четвертичных оледенений, сохранившейся из-за континентального климата.

В **приокеанических секторах** благодаря увлажнению распространены лесные ландшафтные зоны (западный перенос с Атлантики, муссоны Тихого океана).

В пределах одной ландшафтной зоны, но в разных физико-географических секторах наблюдаются существенные различия почв и растительности.

Например, в лесной зоне Приатлантического сектора Евразии распространены широколиственные леса на серых лесных почвах (включая западный склон Урала), смешанные леса на дерново-подзолистых почвах, таежные еловые леса из ели европейской на подзолистых почвах.

В континентальном секторе из-за континентальности климата отсутствуют широколиственные леса, их замещают, например, мелколиственные осиново-березовые леса западно-сибирского типа.

В тайге Западно-Сибирской равнины произрастают более приспособленные к суровому климату ель сибирская, пихта сибирская, виды лиственницы. Из-за равнинного и низменного рельефа значительная часть равнины заболочена.

В тайге Средне-Сибирского плоскогорья в условиях континентального климата, возвышенного рельефа, многолетней мерзлоты произрастает лиственничная тайга на мерзлотно-таежных почвах.

В Притихоокеанском секторе произрастают широколиственные, смешанные, таежные муссонные леса на серых и бурых лесных почвах, дерново-подзолистых и подзолистых почвах. Для лесов характерно высокое биоразнообразие, реликтовая, эндемичная растительность.

### **Ярусность. Высотная поясность**

Важный фактор ландшафтной дифференциации после зональных и секторных изменений теплообеспеченности и увлажнения – **высота суши над уровнем моря, орографическая дифференциация ландшафтов**. Следствие этого – ярусное строение ландшафтной сферы.

Влияние гипсометрического фактора сказывается уже на равнинах, при изменении абсолютной высоты в пределах первых сотен метров.

До определенного уровня возрастание высоты не вызывает изменений в компонентах и ПТК, которые продолжают оставаться типичными для "своей" природной зоны. Выше этого предела в них появляются черты, свойственные более северным ПТК (в северном полушарии).

**Ярусность** – всеобщая географическая закономерность, свойственная ландшафтам гор и равнин.

В лесостепной зоне Восточно-Европейской равнины, на Среднерусской возвышенности до антропогенного влияния более высокие гипсометрические уровни были заняты лесными комплексами, более низкие – степными. В результате сведения лесов, распашки территории эта закономерность нарушилась.

Высотная поясность характерна только для гор, рассматривается как частный случай ярусности.

По мере возрастания высоты происходит смена ландшафтов – **высотная поясность или вертикальная зональность**.

Условно высотную поясность можно рассматривать как аналог широтной зональности.

Спектр высотной поясности имеет общие черты с широтной зональностью, однако не является зеркальным отражением широтной зональности. Спектры высотной поясности более разнообразные, чем спектры широтной зональности.

**Причины формирования высотной поясности** – изменение теплового баланса, увлажнения с высотой.

**Количество и типы высотных поясов** определяются абсолютной высотой гор и положением горной системы по географической широте. Чем выше горы, чем ближе они расположены к экватору, тем большее разнообразие высотной поясности наблюдается.

Особенности высотной поясности зависят от направления горных систем, экспозиции склонов.

**Солярная или инсоляционная экспозиция склонов** – расположение по отношению к сторонам света, т.е. солнечной освещенности. Склоны южной экспозиций лучше

прогреваются, на них наблюдается более интенсивное испарение, большая сухость. Границы высотных поясов сдвинуты вверх по сравнению со склонами северной экспозиции. Это особенно хорошо заметно в горах, расположенных в континентальном климате. В Южном Забайкалье склоны северной экспозиции "сивера" покрыты лиственничной тайгой, на склонах южной экспозиции, "солонопеках" произрастает степная растительность.

**Ветровая или циркуляционная экспозиция склонов** – расположение по отношению к воздушным потокам.

Для гор с субширотным простираем хребтов ветровая экспозиция может существенно обострять контрасты термического режима противоположных склонов, усиливая эффект солярной экспозиции. Например, на хребте Большой Кавказ склоны северной экспозиции испытывают охлаждающее влияние умеренных воздушных масс, склоны южной экспозиции лишены такого влияния. Такие хребты являются климаторазделами, границами климатических поясов (умеренный и субтропический для большого Кавказа).

Направление горных хребтов по отношению к источникам влаги, путям перемещения влажных воздушных масс, циклонов влияет на увлажнение склонов гор разной экспозиции.

Субмеридиональные хребты часто образуют границы физико-географических секторов, например, Урал. Восточно-Европейская равнина находится в умеренно-континентальном климате, Приатлантическом секторе, Западно-Сибирская равнина – в континентальном секторе. Склоны Урала западной и восточной экспозиции различаются по степени увлажнения, что является причиной различий в высотной поясности.

Происхождение высотной поясности имеет аazonальные причины – тектонические движения, определяющие высоту гор, но особенности высотных поясов формируются при совместном влиянии широтной зональности, долготной секторности.

## Практическая работа 1. Основные факторы региональной дифференциации геосистем материков

Выявление основных закономерностей формирования природных зон Земли строится на последовательном анализе климатических данных по всем материкам, взятым через каждые 10 градусов широты.

**Цель.** Выявление основных причин региональной дифференциации геосистем на континентах.

**Материалы:** таблицы данных по суммарной солнечной радиации, радиационному балансу, среднемесячным температурам, испаряемости и количеству осадков, характеристика основных природных зон, миллиметровая бумага формата А3 (А4).

### Ход работы

1. На основе данных таблиц 1 – 6 по трем профилям через материки построить совмещенные графики изменения показателей суммарной солнечной радиации, радиационного баланса, температур января и июля, столбиковые диаграммы среднегодового количества осадков и испаряемости по заданным меридианам.

**По оси абсцисс** откладывается широта в масштабе 1 см – 10°.

**По оси ординат** откладываются значения следующих климатических показателей:

- 1) значения суммарной солнечной радиации – график желтого цвета, радиационного баланса – график зеленого цвета. Масштаб: 1 см – 40 ккал/см<sup>2</sup> год;
- 2) значения среднемесячных температур января – график синего цвета, июля – график красного цвета, масштаб: 1 см – 5°;
- 3) значения среднегодового количества осадков, испаряемости в масштабе – 1 см – 200 мм, столбиковые диаграммы, соответственно, голубого и оранжевого цвета.

2. Под ось абсцисс подписываются значения коэффициента увлажнения и название соответствующей ландшафтной зоны. Все три графика стоятся один под другим, в единой системе координат широты.

3. Рассчитать коэффициент увлажнения в соответствии с формулой:

$$K = \frac{\text{среднегодовая сумма осадков}}{\text{испаряемость}}$$

Полученные данные подписать под осью абсцисс для каждого значения широты.

4. На основе анализа построенных графиков составить пояснительную записку, которая должна содержать:

1. Климатическую характеристику каждой ландшафтной зоны.
2. Характеристику ведущего климатического фактора, определяющего формирование или смену ландшафтной зоны.
3. Сравнительное ранжирование ландшафтных зон по продуктивности (на основе соотношения тепла и влагообеспеченности).

Особое внимание при написании пояснительной записки следует обратить на ландшафты, положение которых не соответствует зональному. С помощью анализа климатических и физических карт объяснить причину их появления.

#### Отчетный материал

1. Совмещенный график климатических характеристик основных ландшафтных зон (суммарной солнечной радиации, радиационного баланса, среднемесячных температур самого теплого и самого холодного месяцев, среднегодовое количество осадков по заданному меридиану).

2. Пояснительная записка.

#### Таблицы данных к практической работе 1.

Таблица 1.

##### Вариант 1.

20 °в. д.

##### *Климатические характеристики*

Климатические Характеристики	Широта, градусы.										
	С. Ш.								Ю. Ш.		
	70	60	50	40	30	20	10	0	10	20	30
Суммарная солнечная радиация, ккал/см <sup>2</sup> год	70	85	110	150	200	210	150	120	170	190	180
Радиационный баланс, ккал/см <sup>2</sup> год	30	35	40	60	68	62	68	62	72	72	68
Среднемесячные температуры июля, град.	12	15	20	28	28	28	27	27	19	15	11
Среднемесячные температуры января, град.	-2	-4	-4	4	12	16	24	25	25	27	24
Среднегодовые осадки, мм	1000	600	800	1000	75	40	900	2100	1400	500	200
Испаряемость	400	500	700	1100	1900	2500	1500	1300	1450	1750	1550

Таблица 2.

*Ландшафтные зоны*

Широта	Тип ландшафтной зоны	Климатический пояс
70° с. ш.	Западно-приокеаническая тайга	Умеренный пояс
60° с. ш.	Западно-приокеанические хвойные и смешанные леса	Умеренный пояс
50° с. ш.	Широколиственные умеренно-влажные леса умеренно континентального климата	Умеренный пояс
40° с. ш.	Западно-приокеанические смешанные летнесухие (средиземноморские) леса и кустарники	Субтропический пояс
30° с. ш.	Кустарниковые и полукустарниковые полупустыни континентального климата	Субтропический пояс
20° с. ш.	Внутриматериковые пустыни континентального климата	Тропический пояс
10° с. ш.	Умеренно влажные травянистые саванны	Субэкваториальный пояс
0°	Постоянно влажные вечнозеленые леса (гилей).	Экваториальный пояс
10° ю.ш.	Сезонно влажные, преимущественно листопадные леса	Субэкваториальный пояс
20° ю.ш.	Внутриматериковые опустыненные саванны, редколесья и кустарники	Тропический пояс
30° ю.ш.	Кустарниковые и полукустарниковые полупустыни континентального и океанического климатов	Субтропический пояс

**Вариант 2**

Таблица 3.

70°з. д. и 100°з. д.

*Климатические характеристики*

Климатические характеристики	Широта, градусы												
	С. Ш. 100° з.д.								Ю. Ш. 70° з.д.				
	70	60	50	40	30	20	10	0	10	20	30	40	50
Суммарная солнечная радиация, ккал/см <sup>2</sup> год	70	84	120	148	180	175	170	120	140	140	145	140	100
Радиационный баланс, ккал /см <sup>2</sup> год	15	25	40	55	65	70	70	70	65	50	65	50	35
Среднемесечные температуры июля, град.	6	13	19	25	29	20	27	25	23	15	12	6	5
Среднемесечные температуры января, град.	-34	-30	-18	-4	11	12	24	26	26	20	18	14	13
Среднегодовые осадки, мм	170	300	450	500	550	800	800	3500	2100	50	400	350	340
Испаряемость	150	300	500	950	1400	950	1000	1000	1000	1100	1200	850	600-

Таблица 4.

*Ландшафтные зоны*

Широта	Тип ландшафтной зоны	Климатический пояс
70° с.ш.	Арктические тундры	Арктический пояс
60° с.ш.	Темнохвойные редколесья умеренно континентального климата	Субарктический пояс
50° с.ш.	Мелколиственные и хвойные лесостепи континентального климата	Умеренный пояс
40° с.ш.	Степи умеренно континентального климата	Умеренный пояс
30° с.ш.	Сухие степи и кустарники умеренно континентального климата	Субтропический пояс

20° с.ш.	Лесо-луговой приокеанический постоянно влажный (тип высотной поясности)	Тропический пояс
10° с.ш.	Умеренно влажные травянистые саванны	Субэкваториальный пояс
0°	Постоянно влажные вечнозеленые леса (гилеи)	Экваториальный пояс
10° ю.ш.	Постоянно влажные вечнозеленые леса (гилеи)	Экваториальный пояс
20° ю.ш.	Западно-приокеанические полупустыни и пустыни с высокой относительной влажностью	Тропический пояс
30° ю.ш.	Пустынно и степо-пустынный континентальный (тип высотной поясности)	Субтропический пояс
40° ю.ш.	Полупустыни континентального климата	Умеренный пояс
50° ю.ш.	Сухие степи континентального климата	Умеренный пояс

**Вариант 3.**

Таблица 5.

80 °в. д. и 140 °в. д.

*Климатические характеристики*

Климатические характеристики	Широта, градусы											
	С. Ш. 80°в.д.								Ю. Ш. 140°в.д.			
	70	60	50	40	30	20	10	0	10	20	30	40
Суммарная солнечная радиация, ккал/см <sup>2</sup> год	70	87	110	150	170	175	170	135	160	185	180	105
Радиационный баланс, ккал/см <sup>2</sup> год	15	25	35	40	34	75	90	100	115	75	65	70
Среднемесячные температуры июля, град.	15	17	21	24	12	27	29	25	24	16	10	19
Среднемесячные температуры января, град.	-28	-23	-16	-7	0	20	24	24	28	29	28	16
Среднегодовые осадки, мм	300	350	250	40	2000	1100	1500	2000	1800	500	200	1000
Испаряемость	150	400	600	1200	1500	1800	1600	1250	1500	2000	1200	800

Таблица 6.

*Ландшафтные зоны*

Широта	Тип ландшафтной зоны	Климатический пояс
70° с. ш.	Мохово-лишайниковые (типичные) тундры умеренно континентального климата	Субарктический
60° с. ш.	Темнохвойная тайга умеренно континентального климата	Умеренный
50° с. ш.	Сухие степи континентального климата	Умеренный
40° с. ш.	Пустыни резко континентального климата	Умеренный
30° с. ш.	Восточно-приокеанические постоянно влажные леса (тип высотной поясности)	Субэкваториальный

20° с. ш.	Умеренно-влажные травянистые саванны	Субэкваториальный
10° с. ш.	Сухие кустарниковые саванны и редколесья	Субэкваториальный
4° ю. ш.	Постоянно влажные вечнозеленые леса (гилей)	Экваториальный
10° ю. ш.	Влажные высокотравные саванны	Субэкваториальный
20° ю. ш.	Саванна, редколесье, кустарники с сезонным увлажнением	Тропический
30° ю. ш.	Внутриматериковые кустарниковые полупустыни континентального климата	Тропический
38° ю. ш.	Приокеанические смешанные постоянно влажные леса	Субтропический

## Практическая работа 2. Секторность в умеренном поясе Евразии

**Цель.** Выявление изменений климатических параметров и ландшафтов в различных физико-географических секторах Евразии.

**Материалы:** таблица климатических параметров (табл. 7), карты рельефа (физико-географическая), климата, почв, растительности, природных зон Евразии, контурная карта Евразии (приложение 1).

### Ход работы

1. Построить совмещенные графики изменения показателей суммарной солнечной радиации, температур января и июля, среднегодового количества осадков и испаряемости по широтному направлению 55°- 57°с. ш.

*По оси абсцисс* откладываются значения долготы в масштабе 1 см – 5°.

*По оси ординат* откладываются значения следующих климатических показателей:

- Суммарная солнечная радиация (1) – 1 см – 5 ккал /см<sup>2</sup> год, линия желтого цвета;
- Среднемесячные температуры января (2), июля (3) – 1 см – 5°, линии синего и красного цвета;
- Среднегодовое количество осадков (4), испаряемость (5) – 1 см – 200 мм/год, столбиковые диаграммы, соответственно, голубого и оранжевого цвета.

1. Под осью абсцисс, в соответствии со значениями долготы, подписать значения коэффициентов увлажнения, континентальности.

3. В нижней части листа построить профиль рельефа по линии исследования, горизонтальный масштаб в 1 см – 5° (вертикальный масштаб подбирается произвольно).

4. Поверх линии рельефа для каждого пункта наносится тип почв, тип растительности, природная зона (по соответствующим картам атласов).

5. На контурную карту Евразии нанести пункты (города), для которых определены климатические показатели, показать границы физико-географических секторов.

### Отчетный материал

1. Совмещенные графики климатических показателей.
2. Профиль рельефа, почв, растительности, природных зон по линии профиля.
3. Пояснительная записка, которая должна содержать:
  - краткую характеристику изменений климата и ландшафтов по линии профиля;
  - пояснение закономерностей изменения ландшафтов.
4. Контурная карта с нанесенными объектами (приложение 1).

Таблица 7.

### Климатические характеристики

№	Город	Широта	Долгота	1	2	3	4	5
1	Форт Вильям (Великобритания)	55°	0°10' з.д.	85	+6	7	1985	560
2	Копенгаген	56°	11° в.д.	86	+1	18	689	560
2	Калининград	55°10'	20° в.д.	87	-8	16	700	560
3	Москва	55°50'	37°30' в.д.	88	-10	18	620	570
4	Нижний Новгород	56°20'	44° в.д.	88	-12	19	588	580
5	Екатеринбург	56°50'	61° в.д.	88	-16	17	438	570
6	Томск	56°30'	86° в.д.	87	-19	18	565	580
7	Красноярск	56°01'	92°30' в.д.	87	-18	19	308	500
8	Северобайкальск	56°	109°30' в.д.	90	-27	15	700	550
9	Нерюнгри	56°	125° в.д.	90	-28	14	600	400
10	Аян	56°	130° в.д.	90	-20	12	700	450
11	Ключи (Камчатка)	56°	162° в.д.	90	-18	14	460	350
12	Усть-Камчатск	56°	163° в.д.	90	-8	12	1000	350

### Практическая работа 3. Высотная поясность Урала и Большого Кавказа

**Цель.** Выявление и объяснение закономерностей высотной поясности гор, расположенных в различных климатических поясах и природных зонах.

**Материалы:** профили северного и южного склонов Большого Кавказа, западного и восточного склонов Урала (Приложение 2 – 3), физическая карта, карты климатические, почв, растительности, природных зон атласов России, листы миллиметровой бумаги формата А4, простые карандаши, цветные карандаши, ручки, линейка.

#### Ход работы.

#### Высотная поясность Большого Кавказа

1. По профилям высотной поясности Большого Кавказа (приложение 2) последовательно строятся таблицы (табл. 8) высотного положения ландшафтных поясов на северном и южном склонах гор Чугуш, Эльбрус, Базардюзю (Западный, Центральный, Восточный Кавказ).

Таблица 8.

#### Северный склон Большого Кавказа

г. Чугуш	Высота нижней границы	г. Эльбрус	Высота нижней границы	г. Базардюзю	Высота нижней границы
1. Луговые степи	300 м	1. Луговые степи	500 м	1. Полупустыни	500 м
2.					
3.					

2. По данным составленных таблиц строятся схемы высотной поясности для гор Чугуш, Эльбрус и Базардюзю.

2.1. Схемы строятся в виде равнобедренных треугольников в едином вертикальном масштабе и располагаются на одной горизонтальной линии (высота подножья гор над уровнем моря). Длина основания треугольников – произвольная, высота – в масштабе 1 см – 500 м. Каждый треугольник делится высотой пополам, на левой части треугольника изображаются высотные пояса склона северной экспозиции, на правой части – высотные пояса склона южной экспозиции.

2.2. Слева от схем-треугольников помещается шкала высот, от высоты над уровнем моря подошвы гор до вершин.

2.3. Высотные пояса от подножья к вершинам наносятся по данным составленных таблиц внутри треугольников в соответствии с вертикальным масштабом в виде полос и закрашиваются разными цветами. Например, полупустыни, степи – желто-оранжевыми тонами, луговые, лесные пояса – различными оттенками зеленого цвета, горно-луговые ландшафты – сиреневыми или серо-голубыми тонами, нивальные ландшафты – голубым цветом. Можно применить штриховые обозначения.

2.4. Обратит внимание на различия высотной поясности северного и южного склонов Большого Кавказа.

2.5. По данным таблицы 9 наносится высота снеговой линии.

2.6. Под схемами высотной поясности помещаются условные обозначения.

### Высота снеговой линии (м)

Таблица 9

Большой Кавказ	Северный склон	Южный склон
Западный район	2900	2700
Центральный район	3200	3100
Восточный район	3450	3800

### Высотная поясность Урала

1. По профилям западного и восточного склонов Урала (Приложение 3), строятся таблицы высотного положения ландшафтных поясов западного и восточного склонов следующих орографических областей Урала: Пай-Хой, Полярный, Приполярный, Северный, Средний, Южный Урал, Мугоджары (аналогичные табл.8).

2. По методике построения схем высотной поясности Большого Кавказа построить схемы высотной поясности для различных орографических областей Урала – Пай-Хоя, Полярного, Приполярного, Северного, Среднего, Южного Урала, Мугоджар. Для Урала строятся схемы высотной поясности для склонов западной и восточной экспозиции. Обратит внимание на различия в высотной поясности разных склонов Урала.

### Отчетный материал

1. Схемы высотной поясности склонов северной и южной экспозиции Большого Кавказа для вершин Чугуш, Эльбрус, Базардюзю.

2. Схемы высотной поясности склонов западной и восточной экспозиции орографических областей Урала: Пай-Хоя, Полярного, Приполярного, Северного, Среднего, Южного Урала, Мугоджар.

3. Таблицы высотного положения ландшафтных поясов на северном и южном склонах гор Чугуш, Эльбрус, Базардюзю (Кавказ).

4. Таблицы высотного положения ландшафтных поясов в разных орографических зонах Урала строятся таблицы высотного положения ландшафтных поясов Пай-Хоя, Полярного, Приполярного, Северного, Среднего, Южного Урала, Мугоджар (Урал).

5. Пояснительная записка по плану:

1) Причины различной высоты снеговой линии на Большом Кавказе.

2) Причины различия высотной поясности на склонах северной и южной экспозиции Большого Кавказа, в западной, центральной, восточной частях Большого Кавказа.

3) Причины различий в высотной поясности на склонах западной и восточной экспозиции Урала.

4) Причины различий высотной поясности различных орографических областей Урала.

## II. Локальный уровень дифференциации геосистем. Компоненты геосистем

На локальном уровне дифференциации геосистем объектами исследования являются местности, урочища, фации.

На границе регионального и локального уровня выделяются **ландшафты** (А.Г. Исаченко, Ф.Н. Мильков).

**Фация** – элементарный, неделимый ПТК, в пределах которого сохраняется единая геологическая основа, не меняется радиационный режим и увлажнение, распространен один элементарный почвенный ареал, один биоценоз.

**Фация соответствует элементу рельефа** с одинаковым уклоном, не меняющейся экспозицией (вершинная поверхность моренного холма, склон холма, склон оврага) или части микроформы рельефа (склоны и днище микрозападины).

**Урочище** – ПТК, состоящий из генетически, динамически и территориально взаимосвязанных фаций. Как правило, **соответствует форме мезорельефа** (моренный холм, овраг).

Фации и урочища обязательные для выделения ПТК локального уровня, морфологические части ландшафта.

Выделяют **простые урочища** (например, овраг с одинаковой крутизной склонов), и **сложные урочища** (овраг со сложными склонами с изменяющейся крутизной).

Также существуют:

- наиболее распространенные урочища – **доминантные (основные, фоновые)**,
- реже встречающиеся – **субдоминантные**,
- единично встречающиеся **второстепенные** урочища.

Последние, как правило, образовались позже основных урочищ и отражают динамику ПТК.

**Подурочище** – ПТК, выделяемый не всегда, соответствует, например, разным склонам оврага, более пологому, с оползнями и более крутому, осыпному.

**Местность (тип местности)** – генетически, динамически и территориально связанные, закономерно сочетающиеся урочища. **Соответствуют генетически однородным комплексам форм рельефа**. Выделяют, например, **пойменную, надпойменно-террасовую, склоновую, водораздельную местности**.

**Ландшафт** – крупный и сложно устроенный ПТК, состоящий из территориально, генетически и динамически связанных основных и второстепенных урочищ. Находясь на границе локального и регионального уровней дифференциации геосистем, ландшафт занимает значительные площади.

### Компоненты геосистем

Каждый компонент ПТК является "представителем" отдельных геосфер, входящих в географическую оболочку – земной коры, гидросферы, атмосферы, биосферы, педосферы.

По роли компонентов в динамике и развитии ПТК, а также по степени устойчивости компонентов к внешним воздействиям, в том числе антропогенным, выделяют **«ведущие» и «ведомые» («сильные» и «слабые») компоненты**.

Примером может служить ряд Н.А. Солнцева (2001), в котором компоненты располагаются **от сильных к слабым**: горные породы, их литологические и петрографические особенности, рельеф, состояние атмосферы (климат), воды, почвы, растительность, животный мир.

**А.А. Крауклис** (1979) выделил три группы компонентов по их специфическим функциям в геосистеме.

**Инертные** – минеральный субстрат и рельеф, фиксированная основа геосистем, **мобильные** – воздушные и водные массы, выполняющие в геосистеме транзитные функции, **активные** – биота, важный фактор саморегуляции, восстановления, стабильности геосистем.

Абиотические компоненты – первичные по отношению к биоте. Они возникли раньше, составляют субстрат, основу геосистемы, за счет которых возникла, существует, развивается биота.

При внешних воздействиях (в том числе антропогенных) на ПТК, (геосистемы) в первую очередь разрушаются растительность, почвы, животный мир («слабые компоненты»), например, при извержениях вулканов, распашке склонов. Если при этом не изменяются кардинальным образом рельеф, горные породы («сильные компоненты»), утраченные биотические компоненты могут с течением времени восстановиться, и геосистема приобретет облик, близкий к изначальному (зарастание брошенных сельскохозяйственных земель, естественное лесовосстановление на вырубках или участках леса, пострадавших от пожаров).

Если изменены горные породы и рельеф (образование вулканического конуса, сооружение карьеров и отвалов для добычи полезных ископаемых), то при снятии внешних воздействий (завершение извержения вулкана, прекращение добычи полезных ископаемых) исходные ПТК уже не восстановятся. На вулканическом конусе начнет формироваться высотная поясность ландшафтов, карьеры в гумидных условиях заполнятся водой и сформируются антропогенные озера.

При изучении ландшафтов, ландшафтном картографировании изучаются и составляются карты компонентов ландшафтов:

- рельеф – геоморфологическая карта,
- горные породы – карта четвертичных отложений,
- почвы – почвенная карта,
- растительность – карта растительности.

Поскольку геосистемы локального уровня занимают небольшие площади, они находятся в пределах одной природной зоны, в близких климатических условиях. Важнейшими факторами дифференциации геосистем на локальном уровне являются геоморфологические (геодинамические) процессы – водная эрозия, плоскостной смыл, экзарация, эоловая деятельность, гравитационные процессы, оползни, просадки грунта, береговая абразия и аккумуляция, карст, суффозия.

#### **Практическая работа 4. Составление ландшафтной карты и ландшафтно-геохимического профиля эталонного участка**

Ландшафтная карта составляется на основе карт компонентов ПТК – геоморфологической, четвертичных отложений, почв, восстановленной растительности.

Карты компонентов ПТК составляются по описанию рельефа, четвертичных отложений, почв эталонного участка ландшафтной зоны смешанных лесов (приложение 4).

Карта восстановленной растительности составляется на основе эдафической сетки типов почв, лесов (Жучкова В.К., Раковская Э.М., 2004), по Приложению 5, таблице 1, таблицы типов лесных биоценозов по Приложению 5, таблице 2.

Ландшафтно-геохимический профиль строится по составленной ландшафтной карте с обозначением геохимических барьеров (Приложение 6).

### **Занятие 1**

#### **Составление геоморфологической карты**

**Цель.** Составление геоморфологической карты как контурной основы ландшафтной карты.

**Материалы:** топографическая основа (с горизонталями), таблица форм рельефа, четвертичных отложений, почв (Приложение4).

#### **Ход работы**

Геоморфологическая карта составляется по материалам геоморфологических исследований, результаты которых приведены в Приложении 5. В основу карты положена генетическая классификация рельефа, и на карте выделяются генетически однородные поверхности, соответствующие комплексу форм аллювиального, флювиогляциального, эолового, эрозионно-денудационного рельефа. Границы форм и элементов рельефа проводятся по горизонталям, выделенные контуры раскрашиваются согласно условным обозначениям геоморфологической карты.

#### **Отчетный материал**

Геоморфологическая карта.

### **Занятие 2**

#### **Составление карт четвертичных отложений, почв**

**Цель.** Составление карт четвертичных отложений и почв.

**Материалы:** топографическая основа с горизонталями, таблица форм рельефа, четвертичных отложений, почв (Приложение4), составленная геоморфологическая карта.

#### **Ход работы**

Основой для карты четвертичных отложений служат геоморфологическая карта и таблица форм рельефа, четвертичных отложений, почв (Приложение4). Цветовым фоном показываются генетические типы четвертичных отложений, штриховкой – гранулометрический состав. Контуры генетических типов четвертичных отложений согласовывается с контурами форм и элементов рельефа геоморфологической карты.

Основой для составления карты почв служат геоморфологическая карта и таблица форм рельефа, четвертичных отложений, почв (Приложение4). Генетические типы почв показываются цветом, механический состав – штриховкой. На карте отмечаются современные процессы почвообразования – сезонное и постоянное оглеение. Контуры на почвенной карте согласовывается с контурами форм и элементов рельефа геоморфологической карты, контурами генетических типов четвертичных отложений. Карты сопровождаются условными обозначениями.

#### **Отчетный материал**

Карта четвертичных отложений и почвенная карта.

### **Занятие 3**

#### **Составление карты восстановленной растительности**

**Цель.** Составление карты восстановленной растительности.

**Материалы:** топографическая основа с горизонталями, эдафическая сетка почв и лесов (Приложение5, таблица 1), таблица типов лесных биоценозов (Приложение 5, таблица 2).

#### **Ход работы**

Восстановленная растительность – растительный покров, который произрастал на изучаемой территории в соответствии с климатическими, литологическими, почвенными условиями и не испытал антропогенного воздействия. Составление такой карты основывается на анализе условий произрастания лесной растительности, сочетания трофности и гигротрофности (Приложение 4, таблица 1). Карта восстановленной растительности отражает не современный растительный покров, в значительной степени измененный деятельностью человека, а коренные растительные сообщества, сформировавшиеся в климато-литогенных условиях природной зоны смешанных лесов.

Определение условий произрастания растительности проводится по составленным ранее картам рельефа, четвертичных отложений, почв.

Эти условия сопоставляются с эталонными, отраженными в «Эдафической сетке типов почв и леса» (Приложение 5, таблица 1).

На топографической основе выделяются контуры различных лесных сообществ в соответствии с контурами на геоморфологической, почвенной картах и карте четвертичных отложений.

Легенда карты восстановленной растительности составляется по таблице типов лесных биоценозов (Приложение 5, таблица 2).

#### Отчетный материал

Карта восстановленной растительности.

### Занятие 4

#### Ландшафтная карта и ландшафтно-геохимический профиль

**Цель.** Составление ландшафтной карты и геохимического профиля.

**Материалы:** топографическая основа с горизонталями, составленные ранее карты - геоморфологическая, четвертичных отложений, почвенная и восстановленной растительности, таблице геохимических барьеров (Приложение 6).

#### Ход работы

**Ландшафтная карта** составляется на основе сопряженного анализа составленных ранее карт компонентов ПТК.

Легенда к ландшафтной карте составляется в виде матрицы (таблица 10, пример):

*по вертикали* размещаются показанные на картах характеристики рельефа и четвертичных отложений,

*по горизонтали* – характеристики почв и растительности.

На пересечении колонки и столбца приводится цветовое обозначение ПТК, его название, тип ПТК.

Таблица 10

Условные обозначения ландшафтной карты (пример, фрагмент)

<p><b>Почвы, растительность</b></p> <p><b>Рельеф</b></p> <p><b>Четвертичные</b></p> <p><b>Отложения</b></p>	<p>Пойменные, торфяно-болотные</p> <p>Черноольховая с ивами в подлеске, болотно- травно-осоковая</p>	<p>Торфяно-глеевые</p> <p>Сосново-березовое мелколесье с ольхой и ивой по осоково- пушициево- сфагновому покрову, фрагментарно- болотные кустарнички</p>		
<p>Пойма, низинный торф</p>	<p><b>Цвет ПТК на карте</b></p> <p><b>Название ПТК,</b> Пойма с низинным торфом, с пойменными торфяно-болотными почвами под черноольховой с ивами в подлеске, болотно- травно-осоковой растительностью</p> <p><b>Тип ПТК</b> местность</p>			
<p>Днища лощин очень медленно дренируемые, заболоченные Аллювиально-делювиальные маломощные пески, подстилаемые на глубине 0,5 м мореной</p>		<p><b>Цвет ПТК на карте</b> <b>Название ПТК</b> <b>Тип ПТК</b></p>		

Контуры на ландшафтной карте выделяются в соответствии с контурами на картах компонентов.

Названия ПТК строятся по схеме: рельеф, четвертичные отложения, почва, растительность, например,

*Пойма с низинным торфом, с пойменными торфяно-болотными почвами под черноольховой с ивами в подлеске, болотно-травно-осоковой растительностью.*

**Ландшафтно-геохимический профиль** строится в произвольных масштабах. Направление профиля определяется таким образом, чтобы на нем можно было показать наибольшее количество разнообразных ПТК.

На ландшафтно-геохимическом профиле выделяются:

- границы ПТК разного ранга (урочища и местности);
- основные типы геохимических барьеров (Приложение 5);
- направления миграции элементов.

**Отчетный материал**

1. Карты компонентов ПТК;
2. Ландшафтная карта;

3. Ландшафтно-геохимический профиль;
4. Пояснительная записка по плану:
  - 1) В какой природной зоне, в каких климатических условиях находится регион исследования?
  - 2) ПТК какого ранга показаны на карте и профиле?
  - 3) Краткая сравнительная характеристика (рельеф, четвертичные отложения, почвы, растительность, тип ПТК) 2-х контрастных ПТК по выбору студента.
  - 4) Краткая характеристика 2-х геохимических барьеров с точки зрения возможностей миграции и аккумуляции техногенных загрязнителей.

### Практическая работа 5. Ландшафтный синтез на основе сопряжения природных комплексов

**Цель.** Выявить закономерности между компонентами ландшафта.

**Материалы:** списки природных зон (подзон) с их климатическими показателями, имеющими региональную привязку, которая должна быть определена в ходе решения задания, перечень географических районов с указанием литогенной основы ландшафтов, список возможных водных режимов, перечень разновидностей почв, перечень характерной коренной растительности, список характерных сельскохозяйственных культур (В.А. Федорова, Г.Р. Сафина).

#### Ход работы

Сопоставить разные компоненты ландшафта и дополнить недостающие.

Списки географических районов с их литогенной основой, водными режимами, почвами, коренной растительностью, возделываемыми сельскохозяйственными культурами составлены не в зонально-географическом, а в алфавитном порядке.

#### *1. Природные зоны (подзоны) и их климатические показатели.*

Климатические показатели представлены средними температурами воздуха, °С ( $t_1$  - самого холодного месяца,  $t_2$  - самого теплого месяца);  $\Sigma t_{10}$  - сумма температур за период со средними суточными значениями выше 10°C;  $r$  - среднее годовое количество атмосферных осадков (мм);  $E$  - средняя годовая испаряемость (мм);  $K$  - коэффициент увлажнения - отношение годовых осадков к испаряемости.

1. Арктическая тундра:

$t_1 = -15...-18$ ;  $t_2 = 5...7$ ;  $\Sigma t_{10} = 0$ ;  $r = 310 - 320$ ;  $E = 175$ ;  $K = 1,8$ .

2. Южная тундра:

$t_1 = -18...-20$ ;  $t_2 = 11...12$ ;  $\Sigma t_{10} = 500$ ;  $r = 360$ ;  $E = 225$ ;  $K = 1,6$ .

3. Южная тайга:

$t_1 = -12...-14$ ;  $t_2 = 17...18$ ;  $\Sigma t_{10} = 1750 - 1800$ ;  $r = 680 - 700$ ;  $E = 500$ ;  $K = 1,4$ .

4. Смешанные леса:

$t_1 = -11$ ;  $t_2 = 18$ ;  $\Sigma t_{10} = 2000 - 2100$ ;  $r = 600 - 620$ ;  $E = 550$ ;  $K = 1,1$ .

5. Широколиственные леса:

$t_1 = -10$ ;  $t_2 = 19$ ;  $\Sigma t_{10} = 2200$ ;  $r = 670 - 680$ ;  $E = 580$ ;  $K = 1,1-1,2$ .

6. Лесостепь:

$t_1 = -8...-9$ ;  $t_2 = 20$ ;  $\Sigma t_{10} = 2500$ ;  $r = 630$ ;  $E = 660$ ;  $K = 0,9$ .

7. Северная (умеренно засушливая) степь:

$t_1 = -7...-9$ ;  $t_2 = 22$ ;  $\Sigma t_{10} = 3000$ ;  $r = 550$ ;  $E = 850$ ;  $K = 0,6 - 0,7$ .

8. Южная (сухая) степь:

$t_1 = -11...-13$ ;  $t_2 = 23$ ;  $\Sigma t_{10} = 3100$ ;  $r = 380 - 400$ ;  $E = 900$ ;  $K = 0,45$ .

9. Полупустыня:

$t_1 = -12...-13$ ;  $t_2 = 24...2$ ;  $\Sigma t_{10} = 3300$ ;  $r = 300$ ;  $E = 1000$ ;  $K = 0,3$ .

10. Северная (суббореальная) пустыня:

$t_1 = -11...-12$ ;  $t_2 = 24$ ;  $\Sigma t_{10} = 3600$ ;  $r = 180$ ;  $E = 1300$ ;  $K = 0,15$ .

11. Южная (субтропическая) пустыня:

$t_1 = 2...3$ ;  $t_2 = 30$ ;  $\Sigma t_{10} = 5000$ ;  $r = 120-130$ ;  $E = 2000-2100$ ;  $K = 0,06$ .

12. Влажнолесные субтропики:

$t_1 = 4...5$ ;  $t_2 = 23 \dots 24$ ;  $\Sigma t_{10} = 4000$ ;  $r = 1000 - 1200$ ;  $E = 1000$ ;  $K = 1,2$ .

13. Субтропические степи-прерии:

$t_1 = 10$ ;  $t_2 = 23 \dots 24$ ;  $\Sigma t_{10} = 6000$ ;  $r = 1000$ ;  $E = 1000$ ;  $K = 1$ .

14. Тропическая пустыня:

$t_1 = 13$ ;  $t_2 = 30$ ;  $\Sigma t_{10} = 8500$ ;  $r = 10$ ;  $E = 3500$ ;  $K = 0,003$ .

15. Субэкваториальные переменновлажные леса:

$t_1 = 19... 20$ ;  $t_2 = 30$ ;  $\Sigma t_{10} = 9500$ ;  $r = 1500 - 1600$ ;  $E = 1500$ ;  $K = 1,0 - 1,1$ .

16. Субэкваториальная саванна:

$t_1 = 24$ ;  $t_2 = 32$ ;  $\Sigma t_{10} = 10300$ ;  $r = 600$ ;  $E = 3400 - 3500$ ;  $K = 0,17$ .

17. Экваториальные дождевые леса:

$t_1 = 26$ ;  $t_2 = 28$ ;  $\Sigma t_{10} = 9800$ ;  $r = 2000$ ;  $E = 1000$ ;  $K = 2,0$ .

## II. Географические районы и литогенная основа ландшафтов

1. Амазония – аллювиальные и древнеаллювиальные (пластовые) низменные и возвышенные песчано-глинистые равнины.
2. Африка, Чад – озерно-аллювиальная глинисто-песчаная равнина впадины оз. Чад.
3. Бетпак-Дала – аридно-денудационное пластовое суглинистое плато.
4. Большеземельная тундра – моренная низменная равнина с многолетнемерзлыми грунтами.
5. Тиманский кряж – платообразный массив с отдельными грядами и вершинами.
6. Индостан, часть Индо-Гангской низменности в районе нижнего течения р. Ганг – низменная аллювиальная равнина.
7. Каракумы (южная часть) – эоловая барханно-грядовая песчаная равнина.
8. Низкое Саратовское Заволжье - эрозионно-аккумулятивная (сыртовая) низменная равнина.
9. Новая Земля – морские террасы с многолетнемерзлыми песчано-глинистыми грунтами.
10. Донецкий кряж – структурно-денудационная возвышенность на герцинских складках из карбоновых песчаников, глин, сланцев, частично перекрытых лессом.
11. Приволжская возвышенность (средняя часть) – эрозионно-денудационная возвышенная пластовая равнина с фрагментарным плащом лёссовидных суглинков.
12. Прикаспийская низменность (северная часть) – древне-морская низменная суглинистая равнина.
13. Сахара – аридно-денудационное каменистое плато (хамада).
14. Смоленско-Московская возвышенность – моренная возвышенная равнина с плащом покровных суглинков.
15. Среднерусская возвышенность (северная часть) – эрозионно-денудационная возвышенная равнина с плащом лёссовидных суглинков.
16. Черноморское побережье Кавказа (район Сочи) – складчато-эрозионные предгорья на глинистых сланцах и песчаниках с фрагментарной сиаллитной (каолинитовой) корой выветривания.
17. Южная Америка, Пампа – аккумулятивная лёссовая низменная равнина.

## III. Водные режимы

1. Аридный.
2. Мерзлотный.
3. Непромывной.
4. Периодически промывной.
5. Промывной.
6. Промывной, периодически водозастойный.

#### *IV. Почвы*

1. Арктическая суглинистая.
2. Красновато-черная саванн и пампы.
3. Дерново-подзолистая суглинистая.
4. Красно-желтая ферраллитная глинистая постоянно влажных вечнозеленых лесов.
5. Желтозем глинистый.
6. Красно-бурая супесчано-суглинистая.
7. Красная ферраллитная глинистая сезонно-влажных лесов.
8. Песчано-пустынная.
9. Подзолистая глееватая суглинистая.
10. Пустынно-тропическая каменистая.
11. Бурая пустынно степная суглинистая.
12. Серая лесная суглинистая.
13. Серо-бурая суглинистая.
14. Темно-каштановая суглинистая.
15. Тундрово-глеевая суглинистая.
16. Чернозем выщелоченный суглинистый в сочетании с темно-серой лесной суглинистой.
17. Чернозем обыкновенный суглинистый.

#### *V. Коренная растительность*

1. Вечнозеленые многоярусные леса с лианами и эпифитами (гилей).
2. Дерновинно-злаковая сухая степь.
3. Дубовые, дубово-липовые широколиственные леса.
4. Еловые зеленомошные и зеленомошно-черничные леса.
5. Злаковая саванна с акацией, баобабом, веерной пальмой.
6. Злаково-разнотравная луговая степь в сочетании с дубовыми лесами.
7. Злаковые высокотравные прерии.
8. Листопадно-вечнозеленые муссонные леса (из сала, тика, сандала, баньянов, зарослей бамбука).
9. Моховые и лишайниковые сообщества с карликовой березкой, низкорослыми ивами и кустарничками (брусничкой, багульником, голубикой).
10. Полынно-злаковая пустынная степь в комплексе с солянково-полынными галофитными сообществами.
11. Полынно-солянковая пустыня.
12. Разнотравно-злаковая степь.
13. Фрагментарный, полигонально дифференцированный мохово-лишайниковый покров, с участием криофильных трав и пленкой водорослей на поверхности почв.
14. Фрагментарный (приуроченный к понижениям рельефа) растительный покров из ксерофитных злаков, колючих подушковидных кустарников, акаций.
15. Широколиственно-еловые леса с лещиной в подлеске.
16. Широколиственные леса (из дуба, каштана, платана, граба) с вечнозеленым подлеском (из самшита, лавровишни, рододендрона).
17. Эфемерные белосаксаульники, джугунники, сообщества песчаной акации.

#### *VI. Возделываемые сельскохозяйственные культуры.*

- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 1. Арахис.                  | 13. Подсолнечник. |
| 2. Банан.                   | 14. Просо.        |
| 3. Бахчевые (арбузы, дыни). | 15. Пшеница.      |
| 4. Виноград.                | 16. Рис.          |
| 5. Какао.                   | 17. Рожь.         |

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 6. Картофель.        | 18. Сахарная свекла.   |
| 7. Каучуконосы.      | 19. Сахарный тростник. |
| 8. Кокосовая пальма. | 20. Финиковая пальма.  |
| 9. Кофе.             | 21. Хлопчатник.        |
| 10. Кукуруза.        | 22. Цитрусовые.        |
| 11. Лен-долгунец.    | 23. Чайный куст.       |
| 12. Овес.            | 24. Ячмень.            |

Требуется подобрать такие совокупности природных компонентов, которые в природе находятся во взаимной связи, образуя зональные геосистемы.

В ходе работы необходимо провести ландшафтный синтез вертикальной структуры зональных геосистем, характерных для различных районов Евразии, Африки и Южной Америки.

Задание выполняется на табличном бланке (таблица 11), в котором по строкам синтезируются зональные геосистемы, а в столбцах фигурируют все представленные в исходных материалах показатели. В каждой строке таблицы в одном из столбцов в качестве исходной позиции синтеза заполнена одна или две клетки. Все остальное необходимо заполнить самостоятельно.

Обозначения в клетках таблицы представлены в числовом виде в соответствии с порядковыми номерами тех или иных показателей в соответствующих списках.

### Варианты работы

Таблица 11

#### Вариант 1

Природные зоны и их климатические показатели	Географические районы и литогенная основа	Водные режимы	Почвы	Коренная растительность	Возделываемые сельскохозяйственные культуры
1					
	5				
			12		
				12	
9					3,14,15,24

#### Вариант 2

Природные зоны и их климатические показатели	Географические районы и литогенная основа	Водные режимы	Почвы	Коренная растительность	Возделываемые сельскохозяйственные культуры
11					
	17				
			7		
				1	
12					4,22,23

### Вариант 3

Природные зоны и их климатические показатели	Географические районы и литогенная основа	Водные режимы	Почвы	Коренная растительность	Возделываемые сельскохозяйственные культуры
2					
	14				
			16		
				2	
5					15,17,18,24

### Вариант 4

Природные зоны и их климатические показатели	Географические районы и литогенная основа	Водные режимы	Почвы	Коренная растительность	Возделываемые сельскохозяйственные культуры
10					
	16				
			10		
				5	
17					2,7,9

### Вариант 5

Природные зоны и их климатические показатели	Географические районы и литогенная основа	Водные режимы	Почвы	Коренная растительность	Возделываемые сельскохозяйственные культуры
3					
	15				
			14		
				10	
11					21

### Вариант 6

Природные зоны и их климатические показатели	Географические районы и литогенная основа	Водные режимы	Почвы	Коренная растительность	Возделываемые сельскохозяйственные культуры
13					
	6				
			4		
				9	
4					6,11,12,15,17,24

### Вариант 7

Природные зоны и их климатические показатели	Географические районы и литогенная основа	Водные режимы	Почвы	Коренная растительность	Возделываемые сельскохозяйственные культуры
4					
	4				
			17		
				17	
12					4,22,23

### Вариант 8

Природные зоны и их климатические показатели	Географические районы и литогенная основа	Водные режимы	Почвы	Коренная растительность	Возделываемые сельскохозяйственные культуры
14					
	2				
			1		
				4	
5					15,17,18,24

### Вариант 9

Природные зоны и их климатические показатели	Географические районы и литогенная основа	Водные режимы	Почвы	Коренная растительность	Возделываемые сельскохозяйственные культуры
6					
	3				
			13		
				16	
14					20

### Вариант 10

Природные зоны и их климатические показатели	Географические районы и литогенная основа	Водные режимы	Почвы	Коренная растительность	Возделываемые сельскохозяйственные культуры
16					
	9				
			9		
				3	
7					13,14,15,17,24

### Вариант 11

Природные зоны и их климатические показатели	Географические районы и литогенная основа	Водные режимы	Почвы	Коренная растительность	Возделываемые сельскохозяйственные культуры
8					
	3				
			5		
				14	
16					1,10,20,21

### Вариант 12

Природные зоны и их климатические показатели	Географические районы и литогенная основа	Водные режимы	Почвы	Коренная растительность	Возделываемые сельскохозяйственные культуры
2					
	14				
			12		
				12	
9					3,14,15,24

### Отчетный материал

Необходимо заполнить пропуски, используя таблицы задания (В.А. Федорова, Г.Р. Сафина).

### III. Эколого-геохимическая оценка ландшафтов

В зависимости от основного агента, определяющего перемещение элементов в ландшафте и формы, в которой перемещается элемент, принято выделять несколько видов миграции:

- механическую,
- физико-химическую,
- аэрогенную
- биологическую,
- техногенную.

**Механическая миграция** осуществляется с водными, воздушными, склоновыми и ледниковыми потоками, перемещающиеся под воздействием силы тяжести. Интенсивность механической миграции зависит от величины частиц минералов, их плотности, скорости движения транспортирующей среды. Химические свойства перемещаемых частей практически не имеют значения, и различные химические элементы мигрируют с одинаковой скоростью.

**Физико-химическая миграция** осуществляется в ходе процессов растворения, осаждения, сорбции, десорбции, диффузии. Она подразделяется на: **ионную и коллоидную миграцию**. Лучше всего изучена миграция веществ в водных растворах - **ионная миграция**. Ее интенсивность зависит от растворимости солей, рН среды, окислительно-восстановительного потенциала. **Коллоидная миграция** осуществляется в виде перемещения в водной и воздушной среде коллоидов. Она подчиняется иным законам.

**Аэрогенная (аэральная) миграция** осуществляется в виде миграции газов, реже ионов и коллоидов в воздушной среде или между разными средами - например, между почвой и атмосферой, атмосферой и гидросферой.

**Биогенная миграция**, выделенная В.И. Вернадским, является более сложным видом миграции, связанной с деятельностью живых организмов. Эта миграция не может анализироваться только на основе общих законов физики и химии. Такие константы элементов, как радиусы ионов, валентность, недостаточны для анализа биогенной миграции. Организмы существуют в особом информационном поле, для них характерны процессы управления, переработки информации, отсутствующие в неживой природе.

Самая сложная - **техногенная миграция**, связана с деятельностью человека и осуществляется при отработке месторождений полезных ископаемых и их транспортировке к месту обогащения и переработки, транспортировке топлива по нефте- и газопроводам, перевоза продовольствия и т.п. Она определяется социальными закономерностями, хотя ей присущи и все более простые формы движения.

В зависимости от преобладающего вида миграции выделяют **три основных ряда элементарных ландшафтов**:

1. **Абиогенные ландшафты** – характерна только механическая и физико-химическая миграция.
2. **Биогенные ландшафты** с ведущим значением биогенной миграции.
3. **Антропогенные ландшафты**, своеобразие которых определяется техногенной миграцией.

Для характеристики интенсивности миграции элемента необходимо учитывать не только количество его атомов в ландшафте, перешедшее в подвижное состояние, но и общее количество атомов.

**Геохимические барьеры** – это участки пространства, на которых происходит резкое уменьшение интенсивности миграции химических элементов и, как следствие, их концентрация (А.И. Перельман)

В основу классификации геохимических барьеров положены виды миграции. Выделяется два основных их типа — **природные и техногенные**.

## Практическая работа 6. Эколого-геохимическая оценка ландшафтов междуречья рек Качи и Бодрака (Крым)

Задания составлены по данным к.геол.-мин.н. В.Ю. Березкина

**Цель.** Оценить эколого-геохимическое состояние ландшафтов на основе геохимических спектров элементов в почвах и растениях, суммарного показателя загрязнения.

**Материалы:** геохимические данные по содержанию микроэлементов (Cu, Zn, Pb, Ni, Cr, Mo) в почвах и растениях, картосхема элементарных ландшафтов с точками опробования (Приложение 6), таблица фоновых концентраций элементов в почвах и растительности (табл. 12), критерии оценки эколого-геохимического состояния ландшафта по суммарному показателю загрязнения (табл. 13).

### Ход работы

1. Построение и анализ геохимических спектров элементов в почвах и растениях.

При расчете коэффициентов концентрации и рассеяния используются данные Приложения 7 и таблицы 12.

Если содержание элемента в исследуемом объекте больше его содержания в фоновом объекте, то данный элемент концентрируется в исследуемом объекте.

**Коэффициент концентрации** рассчитывается по формуле:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

где  $C_i$  – концентрация элемента в исследуемом объекте;

$C_f$  – концентрация элемента в фоновом объекте.

Если содержание элемента в исследуемом объекте меньше его содержания в фоновом объекте, то данный элемент деконцентрируется в исследуемом объекте.

**Коэффициент рассеяния** рассчитывается по формуле:

$$K_p = \frac{C_f}{C_i}$$

где  $C_i$  – концентрация  
элемента в исследуемом объекте;

$C_f$  – концентрация элемента в фоновом объекте.

В качестве  $C_i$  рассчитывается среднее значение для нескольких ландшафтов по данным Приложения 7.  $C_f$  определяется по табл. 12

1. Построение геохимических спектров.

Пример спектра приведен на рисунке 1. Концентрации элементов на оси абсцисс располагаются в порядке уменьшения их аккумуляции в исследуемом объекте по сравнению с фоновым.

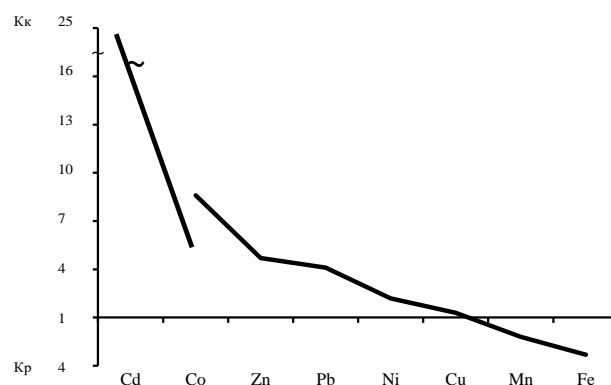


Рис. 1. Пример геохимического спектра.

Необходимо построить 4 геохимических спектра элементов в почвах и 4 геохимических спектра элементов в растениях (Приложение 6). Варианты заданий приведены в таблице 14.

1. Спектр элементов в бурых лесных почвах на бескарбонатных породах;
2. Спектр элементов в дерновых почвах на бескарбонатных породах;
3. Спектр элементов в дерново-карбонатных выщелоченных почвах на карбонатных породах;
4. Спектр элементов в дерново-карбонатных почвах на карбонатных породах;
5. Спектр элементов в листьях дуба (дубрава на бурых лесных почвах);
6. Спектр элементов в листьях дуба (дубрава на дерновых почвах);
7. Спектр элементов в луговой растительности (луговое сообщество на дерново-карбонатных выщелоченных почвах);
8. Спектр элементов в луговой растительности (луговое сообщество на дерново-карбонатных почвах).

2. Сравнить построенные геохимические спектры элементов в разных типах почв между собой и в разных типах растительности.

4. Составление карты-схемы (Приложение 8) эколого-геохимического состояния ландшафтов междуречья рек Качи и Бодрака. При этом студенты используют собственные данные (по выбранным вариантам), данные других студентов группы и составляют карту-схему.

Эколого-геохимическое состояние ландшафта оценивается по значению суммарного показателя загрязнения  $Z_c$  в почвах и растениях, которое рассчитывается по формуле:

$$Z_c = \sum K_k - (n - 1),$$

где  $K_k$  – коэффициент концентрации каждого из элементов;

$n$  – количество элементов с  $K_k > 1$ .

4.1.  $Z_c$  рассчитывается для каждого элементарного ландшафта отдельно для почв и для растений (приложение 6). Соответственно коэффициенты концентраций для элементов рассчитываются отдельно для каждого элементарного ландшафта.

4.2. Степень экологического благополучия компонентов ландшафта (почв и растений) определяется по таблице 13. Степень экологического благополучия ландшафта в целом определяется на основе принципа доминанты наихудшего показателя. Так, если по табл. 13 в

элементарном ландшафте состояние почв удовлетворительное ( $Z_c < 8$ ), а состояние растительности неудовлетворительное ( $Z_c = 32-128$ ), то состояние ландшафта считается неудовлетворительным. Таким образом определяются градации экологического состояния элементарных ландшафтов.

4.3. В соответствии с установленными градациями эколого-геохимического состояния элементарных ландшафтов составляется карта эколого-геохимического состояния ландшафтов (по данным каждого студента по выбранному варианту и по данным студентов группы).

Таблица 12

**Фоновые концентрации элементов в почвах и растительности**

Компонент экосистемы		Элементы					
Анализируемый компонент	Почвообразующие породы	Cu	Zn	Pb	Ni	Cr	Mo
Почвы	Карбонатные	37	63	18	30	105	0,5
	Бескарбонатные	42	63	14	38	97	0,91
листья дуба	Карбонатные	10,44	20,57	0,72	2,41	1,01	0,15
	Бескарбонатные	10,49	23,30	0,81	2,66	1,59	0,17
травянистая растительность	Карбонатные	13,37	29,06	0,73	2,05	0,77	0,30
	Бескарбонатные	11,76	27,54	0,65	2,40	1,03	0,23

Таблица 13

**Критерии оценки эколого-геохимического состояния ландшафта по суммарному показателю загрязнения (условные обозначения карты)**

Класс эколого-геохимического состояния ландшафта	Суммарный показатель загрязнения почв	Суммарный показатель загрязнения растительности
Удовлетворительный (зеленый цвет)	<8	<8
Условно удовлетворительный (желтый цвет)	8 – 32	8 – 32
Неудовлетворительный (Оранжевый цвет)	32 – 128	32 – 128
Катастрофический (красный цвет)	>128	>128

Таблица 14

**Варианты заданий построения геохимических спектров**

№ вариантов	Бурые лесные дубрава	Дерновые, разнотравный луг	Дерново-карбонатные, выщелоченные, дубрава	Дерново-карбонатные, разнотравный луг
1	9	13	2	1
2	16	14	3	6
3	18	19	4	10
4	24	23	5	11
5	26	25	7	12

6	31	27	8	15
7	26	28	17	20
8	24	29	22	21
9	18	30	17	32
10	16	29	8	21
11	9	28	7	20
12	16	27	5	15
13	18	25	4	12
14	24	23	3	11
15	26	19	2	10
16	31	14	3	6
17	26	13	4	1
18	24	14	5	6
19	18	19	7	10
20	16	23	8	11
21	9	25	17	12
22	16	27	22	15
23	18	28	17	20
24	24	29	8	21
25	26	30	7	32
26	31	13	5	11

### Отчетный материал

1. Геохимические спектры почв и растительности.
2. Карта «Эколого-геохимическая оценка состояния ландшафтов».
3. Пояснительная записка, содержащая краткую характеристику экологического состояния ландшафтов исследуемой территории.

## IV. Антропогенные ландшафты

Историческая и современная неразрывность природы и человека, резко возросшая численность людей на планете и техническая мощь производства оказывают на ландшафтную оболочку ошутимое воздействие. Как следствие, возрастают масштабы негативных изменений в природе, сокращаются природных ресурсов. Более актуальным становится изучение разных вариантов природно-антропогенных ландшафтов и их динамики.

**Природно-антропогенные ландшафты** – природный ландшафт, преобразованный хозяйственной и иной деятельностью человека. Сохраняя естественный характер и подчиняясь природным закономерностям, несёт антропогенное содержание как в виде отдельных элементов (культурных растений, изменённых свойств почв, режима грунтовых вод, химизма атмосферы), так и в виде новых пространственных структур (промышленных зон, линий электропередач, селитебных территорий ит.д.) (Географическая энциклопедия,). Они отличаются от природных по ряду признаков. Всем природно-антропогенным ландшафтам свойственна антропогенная трансформация некоторых природных компонентов; изменение морфологической структуры исходного ландшафта. Первой, как правило, изменяется биота: вырубка лесов, распашка земель, посевы сельскохозяйственных культур, плантации, оазисы в пустынях и т.д. Возможны изменения литогенной основы и почвы. Например, карьерно-отвалы комплексы горнорудных предприятий, городские и промышленные застроенные территории.

В природно-антропогенные ландшафты поступают отходы промышленного и сельскохозяйственного производства в виде химических соединений. Их количество превышает объёмы естественных выбросов, таких как продукты выветривания, минерализации органических остатков и вулканизма. Отходы промышленного и сельскохозяйственного производства, автотранспорта нарушают биогеохимические круговороты и повреждают биоту, изменяют структуру и генофонд современных ландшафтов. Природно-антропогенные ландшафты часто имеют как естественную, так и антропогенную энергетическую основу.

**Антропогенным** называют **особый тип географического комплекса**, который начал формироваться на Земле в историческое время.

По поводу этого понятия в науке до сих пор идет дискуссия. Ряд ученых (Ф.Н.Мильков, А.М.Рябчиков) считают, что антропогенные комплексы - это самостоятельные природные системы, имеющие структуру, отличную от структуры естественных ландшафтов. Другие исследователи (В.Б.Сочава, А.Г. Исаченко) рассматривают измененные комплексы в качестве модификаций природных ландшафтов, генетически связанных с неизменной структурой. При таком подходе отрицается возможность коренных преобразований в ландшафтах, подчеркивается временность антропогенных воздействий.

**Культурный ландшафт** – природный ландшафт, измененный хозяйственной деятельностью человеческого общества и насыщенный результатами его труда (Географический словарь,)

Понятие "культурный ландшафт" не является синонимом "антропогенного ландшафта". Считают, что **культурный ландшафт** - это улучшенная модификация естественного ландшафта.

Основными свойствами культурного ландшафта являются:

1. Высокая производительность и экономическая эффективность;
2. Оптимальная экологическая среда для жизни человека.

Культурные ландшафты менее устойчивы, чем исходные ландшафты. Поэтому из нескольких возможных следует выбирать наиболее устойчивую модификацию, более экономичную, требующую меньших средств для своего поддержания. Так же как в природных геосистемах, устойчивее при прочих равных условиях многокомпонентные геосистемы.

Ландшафт выполняет средообразующие, ресурсосодержащие и ресурсовоспроизводящие функции. **Природно-ресурсный потенциал** ландшафта является мерой возможного выполнения им этих функций. Природно-ресурсный потенциал дает возможность оценить способность ландшафта удовлетворять потребности общества.

**Природно-ресурсный потенциал** – это не максимальный запас ресурсов. Его суть заключается в том, что оценивается запас ресурсов, который можно использовать, не разрушая структуры ландшафта. Из геосистемы можно извлекать столько вещества и энергии, сколько не приведет к нарушению способности ее саморегулирования и самовосстановления

Любой природный ландшафт обладает определенным экологическим потенциалом, т.е. способностью обеспечивать живущих в нем людей необходимыми условиями существования.

А.Г. Исаченко (2003) под экологическим потенциалом ландшафта подразумевает его «способность обеспечивать потребности населения во всех необходимых первичных (т.е. собственно экологических, не связанных с производством) средствах существования – тепле, воздухе, воде, источниках пищевых продуктов, а также в природных условиях трудовой деятельности, отдыха, лечения, духовного развития».

Давая определение экологическому потенциалу, А.Г. Исаченко (2003) отмечает, что экологический потенциал ландшафта не следует смешивать с его производственно-ресурсным потенциалом, т.е. способностью обеспечивать общественное производство всеми необходимыми (энергетическими, сырьевыми) ресурсами. Природно-ресурсный потенциал создает основу для производственной деятельности людей.

В соответствии с определением Н.Ф. Реймерса (1994), природно-ресурсный потенциал – способность природных систем (ландшафтов и экосистем) без ущерба для себя (а, следовательно, и для людей) отдавать необходимую человеку продукцию, т.е. это та часть природных ресурсов Земли, которая может быть реально вовлечена в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях общества при условии сохранения среды жизни человечества.

При оценке экологического потенциала объектом экологической оценки может служить каждый компонент или элемент ландшафта в отдельности, например климат в целом или только ветер, рельеф, биота и т.д. Другими словами, можно выявить степень позитивного или негативного влияния какого-либо компонента ландшафта на жизнь людей.

Однако значение того или иного природного фактора зависит от его сочетания с другими свойствами ландшафта. Нередко экологический эффект различных природных факторов оказывается противоположным и взаимоисключающим. Так, холод или безводие могут свести на нет благоприятные действия других компонентов ландшафта (например, рельефа, биотических компонентов и др.) и обуславливать экстремальность природной среды. Поэтому оценка природных экологических факторов должна быть комплексной, т.е. охватывать всю их совокупность (Исаченко, 2003).

Всесторонняя характеристика экологического потенциала ландшафта требует учета десятков или даже сотен показателей, что не всегда возможно сделать. Поэтому, как правило, ограничиваются несколькими критериями, а именно, определяющими, экологическими факторами. К таким факторам относятся экологически облигатные (обязательные), т.е. незаменимые и постоянно действующие качества ландшафта, отсутствие которых сводит экологический потенциал к нулю, поскольку без них невозможна жизнь вообще. Такими прежде всего являются тепло и влага. Эти факторы имеют не только прямое экологическое значение, но от них зависят многие другие, как бы производные экологические свойства ландшафта, в том числе его биологическая продуктивность, биогеохимические условия, степень потенциальной опасности природноочаговых заболеваний, различные стихийные природные явления и т.д. (Исаченко, 2003).

Поэтому для первичной оценки экологического потенциала ландшафта принимают некоторую условную меру количества и соотношения запасов тепла и влаги в ландшафте. Эмпирическим путем было установлено, что в качестве такой меры наиболее подходит индекс биологической эффективности климата (ТК), предложенный Н.Н. Ивановым.

ТК является безразмерным индексом.

$T$  – сумма средних суточных температур выше  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , выраженная в сотнях градусов.

$K$  – коэффициент увлажнения Высоцкого-Иванова, равный отношению годовой суммы осадков к годовому испарению.

Условие оптимума атмосферного увлажнения соответствует

$K = 1$ ,

при  $K > 1$  (т.е. осадки превышают испаряемость) – увлажнение избыточное,

$K < 1$  (осадки меньше испаряемости) — недостаточное.

При расчетах ТК в качестве предельной величины  $K$  принимается увеличение  $K$  сверх этого предела (т.е. дальнейшее возрастание избыточного увлажнения) не оказывает положительного биологического эффекта.

Показатель ТК синтезирует важнейшие климатические параметры – температуру воздуха, его влажность и атмосферные осадки.

С величинами ТК хорошо коррелируют другие важные показатели экологического потенциала ландшафтов, в том числе продолжительность комфортного периода, интенсивность биологического круговорота веществ и биологическая продуктивность.

Значения индекса биологической эффективности климата ранжированы в соответствии со шкалой ТК. Все ландшафты России по величине индекса ТК объединены в 7 экологических групп (табл.).

Всё вышесказанное относится только к равнинным территориям. Горные ландшафты при оценке экологического потенциала выделяются в особый класс и ранжируются отдельно с учетом, высотных и экспозиционных контрастов тепло- и влагообеспеченности, а кроме того, учитывается интенсивность стихийных процессов (Исаченко, 2003).

Следует отметить, что оценка экологического потенциала ландшафтов позволяет получить научную основу для региональной экологической политики, совершенствования системы заселения, рациональной организации труда и отдыха, охраны здоровья населения.

## Практическая работа 8. Антропогенные ландшафты (краткое описание по плану)

**Цель работы:** охарактеризовать разные типы антропогенных ландшафтов, выделить их особенности.

### Ход работы

Описать разные типы антропогенных ландшафтов по предложенному плану.

#### План

1. Дать определения понятий:
  - 1.1. Природно-антропогенные ландшафты
  - 1.2. Антропогенные ландшафты
  - 1.3. Культурные ландшафты
  - 1.4. Техногенные ландшафты
2. Классификация антропогенных ландшафтов
  - 2.1. П.П. Семенова-Тянь-Шанского
  - 2.2. По видам антропогенной деятельности (Ф.Н. Мильков):
    - 1) Сельскохозяйственные (полевые, пастбищные)
    - 2) Городские
    - 3) Промышленные (горнодобывающая промышленность, металлургическая промышленность, химическая промышленность)
    - 4) Транспортные
    - 5) Рекреационные
    - 6) Беллигеративные
3. Устойчивость ландшафтов в зависимости от изменения компонентов:
  - 3.1. При изменении литогенных компонентов

- 3.2. При изменении водного режима, микроклимата
- 3.3. При изменении биогенных компонентов и почв.

### Отчетный материал

Характеристика разных типов антропогенных ландшафтов.

## Практическая работа 9. Характеристика антропогенных ландшафтов

**Цель работы:** изучение особенностей трансформации компонентов ландшафта при различных типах антропогенного воздействия.

### Ход работы

По материалам электронной версии лекционного материала, материалов для докладов, учебным пособиям заполнить таблицу-характеристику антропогенных ландшафтов.

### Отчетный материал

Заполненная таблица-характеристика антропогенных ландшафтов. (Приложение 7).

## Практическая работа 10. Оценка экологического потенциала ландшафтов

**Цель.** Выявить основные закономерности изменений экологического потенциала ландшафтов и плотности населения на территории России, а также провести анализ зависимости указанных показателей

**Материалы:** карта показателей биологической эффективности климата на территории России (Приложение 8), уровни экологического потенциала ландшафтов (ЭПЛ) России в зависимости от индекса биологической эффективности климата (ТК) (табл. 15), численность населения в ландшафтно-экологических макрорегионах России (табл.16), карта ландшафтно-экологических макрорегионов России (рис. 2).

### Ход работы

1. Составить карту экологического потенциала ландшафтов России (Приложение 10), используя таблицы 15 и 16.

Таблица 15

Экологический потенциал ландшафтов (ЭПК)

№	Уровень ЭПЛ	ТК	Типы ландшафтов
1	наиболее высокий	более 20	Предсубтропические лесные северокавказские. Широколиственно-лесные и степные предкавказские. Широколиственно-лесные, лесостепные, подтаежные южные восточноевропейские.
2	относительно высокий	16-20	Подтаежные восточноевропейские (без южных). Лесостепные западносибирские. Степные типичные восточноевропейские. Южнотаежные (кроме среднесибирских).
3	средний	12-16	Среднетаежные (кроме центральнаякутских). Южнотаежные среднесибирские. Степные типичные заволжские и западносибирские. Сухостепные восточноевропейские.
4	низкий	8-12	Северотаежные (кроме восточносибирских). Среднетаежные центральнаякутские. Сухостепные сибирские полупустынные. Полупустынные.

5	очень низкий	менее 8	Северотаежные восточносибирские. Субарктические (лесотундровые и тундровые). Пустынные.
6	экстремально низкий	0	Арктические.
7	неоднородный	0-20	Горы с высотными поясами.

2. Составить карту плотности населения по ландшафтным макрорегионам России (Приложение 9). При составлении карты показатель плотности населения отобразить методом качественного фона в соответствии со следующей шкалой:

менее 0,1 чел./км <sup>2</sup>	10,0 – 25,0 чел./км <sup>2</sup>
0,1 – 1,0 чел./км <sup>2</sup>	25,0 – 50,0 чел./км <sup>2</sup>
1,0 – 5,0 чел./км <sup>2</sup>	50,0 – 100,0 чел./км <sup>2</sup>
5,0 – 10,0 чел./км <sup>2</sup>	более 100,0 чел./км <sup>2</sup>

Таблица 16

**Численность населения и площадь ландшафтно-экологических макрорегионов России**

Сектор	Зона (подзона)	Площадь, тыс. км <sup>2</sup>	Численность населения, тыс. чел.
Восточно-Европейский	1. Арктическая	60	–
	2. Субарктическая	310,3	946,1
	3. Северотаежная	526,1	2075,6
	4. Среднетаежная	610,4	2637
	5. Южнотаежная	494,6	14100
	6. Подтаежная	503,3	31800
	7. Широколиственно-лесная	274,3	14138
	8. Лесостепная	352,8	13643
	9. Северостепная	165,8	7849
	10. Среднестепная	140,9	2829
	11. Южнестепная	114,3	1700
	12. Полупустынная	133,8	1771
	13. Пустынная	64,6	1414
Кавказский (с Предкавказьем)	14. Широколиственно-лесная	24,8	655
	15. Степная предсубтропическая	115,0	7454
	16. Сухостепная и полупустынная	63,6	3010
	17. Субсредиземноморская	2,4	370
	18. Лесная предсубтропическая	3,7	449
Западно-Сибирский	19. Тундровая	342,1	16
	20. Лесотундровая	219,1	522
	21. Северотаежная	596,0	455
	22. Среднетаежная	548,5	370
	23. Южнотаежная	546,8	1370
	24. Подтаежная	197,4	4964
	25. Лесостепная	469,2	13092
	26. Северостепная	127,2	2336

	27. Среднестепная	61,6	625
	28. Южностепная	41,2	775
Средне-Сибирский	29. Арктическая	37,6	
	30. Субарктическая	1007,3	20
	31. Северотаежная	857,3	46
	32. Среднетаежная	692,4	149
	33. Южнотаежная	466,4	1147
	34. Подтаежная	153,3	1815
	35. Лесостепная	90,4	614
	36. Степная	50,4	616
Восточно-Сибирский	37. Субарктическая	461,8	48
	38. Северотаежная	1509,7	295
	39. Среднетаежная	1754,0	1199
Южно-Сибирский	40. Степная	654,6	2500
Дальневосточный	41. Субарктическая	761,9	188
	42. Лугово-лесная	250,5	445
	43. Северотаежная	50,1	225
	44. Среднетаежная	468,3	453
	45. Южнотаежная	109,2	206
	46. Подтаежная	208,1	1931
	47. Широколиственно-лесная	219,8	3145

3. Обобщить показатели численности и плотности населения, а также площади территорий, характеризующихся одинаковым уровнем экологического потенциала. Результаты представить в виде таблицы (таблицы 17) и проиллюстрировать при помощи круговых диаграмм.

Таблица 17

**Обобщенные результаты численности и плотности населения и площади территории с одинаковым уровнем экологического потенциала**

Уровень экологического потенциала ландшафтов	Площадь территории		Численность населения		Плотность населения, чел./км <sup>2</sup>
	тыс. км	%	тыс. чел.	%	
1. Наиболее высокий					
2. Относительно высокий					
3. Средний					
4. Низкий					
5. Очень низкий					
6. Экстремально низкий					

4. Выявить основные закономерности изменений экологического потенциала ландшафтов и плотности населения на территории России, а также провести анализ зависимости указанных показателей.

### Отчетный материал

1. Таблица с обобщенными результатами численности и плотности населения и площади территории с одинаковым уровнем экологического потенциала
2. Карта экологического потенциала ландшафтов и плотности населения.
3. Пояснительная записка с анализом основных закономерностей изменения экологического потенциала ландшафтов и плотности населения на территории России.

## Курсовая работа

Курсовая работа – самостоятельная учебная работа обучающихся, выполняемая в течение учебного семестра по одной из актуальных проблем дисциплины. Целью выполнения курсовой работы является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении учебной дисциплины, формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций, самостоятельное решение профессиональных задач. Выполнение курсовой работы направлено на углубление теоретических и прикладных знаний, полученных обучающимися в процессе прослушивания лекционных курсов, на практических занятиях, овладение навыками исследовательской работы и получение первого опыта подготовки публикаций.

В процессе выполнения курсовой работы решаются следующие задачи: систематизация и конкретизация теоретических знаний; приобретение навыков ведения самостоятельной исследовательской работы, включая поиск и анализ необходимой информации; формирование у обучающихся системного мышления через определение целей и постановку задач и навыков ведения научно-исследовательской работы; самостоятельное исследование актуальных вопросов; развитие у обучающихся логического мышления и умения аргументировать свои суждения и выводы при анализе теоретических проблем и практических примеров, умения формулировать выводы и предложения. Выполнение курсовой работы позволяет обучающимся приобрести навыки самостоятельного научного исследования, творческой работы с литературой, подбора и использования фактического и статистического материалов, формирования своего отношения к научной проблеме.

### Требования к выполнению и оформлению работы

Объем работы – 17-25 стр. А4 (TimesNew/Roman, размер шрифта 14, интервал полуторный, выравнивание по ширине, отступ абзаца 1 см.

#### Структура работы:

- Введение: актуальность, обоснование выбора темы, цель, задачи исследования, методы исследования, основные понятия и термины, использованные в курсовой работе.
- Две или три главы, раскрывающие содержание темы. Содержание глав определяется особенностями темы и согласуется с научным руководителем
- Каждая глава завершается краткими выводами, которые послужат основой заключения.
- Заключение – основные выводы студента по работе, не общие слова, а конкретные авторские выводы курсовой работы, ответы на задачи, поставленные во введении.
- Список литературы в алфавитном порядке (10-15 лит. источников, Интернет-источники).

Работа пишется по литературным источникам с обязательными ссылками на них. Ссылки в тексте приводятся в квадратных скобках, номера литературного источника из списка литературы [5]. Ссылки необходимо приводить при цитировании заимствованных цифровых данных, терминов, утверждений. При дословном цитировании цитируемый текст берется в кавычки и указываются номера страниц литературного источника.

В работе могут быть использованы данные самостоятельных исследований, в том числе с использованием методов дистанционного зондирования.

Список литературных и интернет-источников составляется в алфавитном порядке.

Примеры:

1. Бондарев В.П. Концепции современного естествознания. М.: Альфа-М, 2011. 464 с.

2. Закон города Москвы от 26 сентября 2001 г. № 48 Об особо охраняемых природных территориях в городе Москве (с изменениями на 29 апреля 2015 года). <http://docs.cntd.ru/document/3630351>

3. Чижова В.П. Рекреационный ландшафт как объект экологического образования // Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования. Труды IV междунар. Научно-практ. Конференции. МГУ, географ. Ф-т. 24-25 апр. 2008 г. М.: Диалог культур, 2009. С.102-106

Работа иллюстрируется картами, графиками, схемами, диаграммами, как выполненными студентом, например, по статистическим данным, так и заимствованными из литературы.

Если график (диаграмма) выполнена по литературным источникам, необходима ссылка на этот источник.

Например: Рис. 1. Климатограмма для г. Томск (составлена автором по ссылке на лит источник, откуда взяты данные для построения диаграммы).

Если рисунок взят из литературного источника, необходима ссылка.

Например: Рис.5 Карта растительности Австралии (ссылка на лит источник).

Таким же образом составляются ссылки для таблиц.

Все иллюстрации – фото, графики, диаграммы, карты имеют единую нумерацию и обозначение Рисунок 5. График хода среднегодовых температур (составлен автором по – ссылке).

Для таблиц применяется своя нумерация.

В тексте должен быть анализ иллюстраций, таблиц, выводы по ним.

Выполненная и оформленная работа представляется и докладывается на семинарских занятиях в течение 7-10 минут.

Для составления доклада необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- выделить только основные положения курсовой работы;
- сформировать четкий план доклада. Его структуру можно написать на карточках, которые помогут в случае заминки вернуться к потерянной нити изложения. Но пользоваться в открытую карточками не рекомендуется. Они должны выступать опорой, которая придает уверенность;
- следить за последовательность изложения и переходов от блока к блоку;
- избегать витиеватых фраз и длинных предложений. Доклад со сложноподчиненными предложениями будет сложно не только устно изложить, но и понять;
- изложение должно быть доступным, с использованием научных терминов.

Составляя текст доклада, лучше использовать краткие фразы, сжатость изложения и оперировать исключительно фактами, за основу можно использовать заключение курсовой работы.

### Структура и содержание доклада курсовой работы

1. Обоснование актуальности выбранной темы.
2. Формулирование цели и задач курсовой работы.
3. Описание методов, путей и механизмов решения поставленных задач.
4. Ознакомление с этапами работы. Обычно курсовая работа содержит теоретическую и научно-практическую часть. Уделить внимание необходимо каждой главе работы, тезисно выделить основные моменты.
5. Ознакомление с полученными результатами, выводы, заключение с отражением дальнейших возможных направлений исследования.

## Рекомендации по подготовке презентации

Для иллюстрации доклада готовится компьютерная презентация, отражающая основное содержание доклада (10-12 слайдов).

1. Продолжительность выступления – 7-10 минут.
2. Презентация должна содержать слайды:
  - а) титульный слайд,
  - б) цель, задачи курсовой работы;
  - в) слайды, раскрывающие содержание работы;
  - г) выводы;
  - д) список литературы и источников, по которым подготовлена презентация.
3. Единый стиль оформления всей презентации, каждого раздела:
  - Фон;
  - Шрифт (цвет, размер, способ появления)
  - Взаимное расположение текста, иллюстраций;
  - Титульный слайд и заголовки слайдов – Arial
  - Основной текст – Arial
  - Максимальный размер шрифта – 44, минимальный – 20;
  - Сочетание цветов фона и текста, «читаемость» текста на экране;
  - Обязательное наличие иллюстраций – схем, графиков, диаграмм, карт, рисунков, фотографий, подписей к ним;
  - Разумное соотношение текста и иллюстраций. Не должно быть слайдов только с текстом (кроме титульных – цели, задачи исследования и заключительных – выводы, список информационных ресурсов).
4. Целесообразность анимационных эффектов, эффектов смены слайдов, звукового оформления.
5. Грамотность написания текстов, без опечаток.

Курсовая работа оценивается с учетом следующих критериев:

- 1) глубина раскрытия темы;
- 2) оформление работы;
- 3) качество доклада и презентации;
- 4) ответы на вопросы

## Темы курсовых работ

1. Ландшафты зоны холодных пустынь и их трансформация в результате деятельности человека
2. Ландшафты тундры и их трансформация в результате деятельности человека
3. Ландшафты тайги и их трансформация в результате деятельности человека
4. Ландшафты широколиственных лесов и их трансформация в результате деятельности человека
5. Ландшафты лесостепи и их трансформация в результате деятельности человека
6. Ландшафты степи и их трансформация в результате деятельности человека
7. Ландшафты болот и заболоченных территорий и их трансформация в результате деятельности человека
8. Ландшафты Средиземноморья и их трансформация в результате деятельности человека
9. Ландшафты соляных озер и шоровых солончаков.
10. Ландшафты влажных экваториальных лесов и их трансформация в результате деятельности человека

11. Антропогенные изменения ландшафтов Европы
12. Антропогенные изменения ландшафтов Африки
13. Антропогенные изменения ландшафтов Северной Америки
14. Антропогенные изменения ландшафтов Южной Америки
15. Антропогенные изменения ландшафтов Австралии
16. Ландшафты высотной поясности Европы на примере Скандинавских гор
17. Трансформация ландшафтов под воздействием предприятий черной металлургии.
18. Трансформация ландшафтов под воздействием предприятий цветной металлургии.
19. Трансформация ландшафтов под воздействием предприятий химической промышленности.
20. Ландшафты особо охраняемых территорий (на примере отдельных заповедников и других ООПТ)
21. Ландшафты тайги Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнины
22. Ландшафты тайги Европы и Северной Америки
23. Ландшафты степей Восточно-Европейской равнины и Великих американских равнин
24. Ландшафты степей Восточно-Европейской равнины и Забайкалья
25. Ландшафты саванн Северной Африки и Австралии
26. Ландшафты влажных экваториальных лесов бассейнов рек Конго и Амазонки
27. Ландшафты широколиственных лесов Западной Европы и Восточной Европы
28. Ландшафты тундр Азии и Северной Америки
29. Ландшафты пустынь Сахары и Аравийского полуострова
30. Ландшафты г. Москвы
31. Ландшафты г. Санкт-Петербурга
32. Ландшафты г. Новосибирска
33. Ландшафты г. Воронежа
34. Антропогенное изменение ландшафтов Среднерусской возвышенности
35. Сравнительная характеристика ландшафтов Бразильского нагорья и Гвианского нагорья
36. Ландшафты пампы Ла-Платской низменности и прерий Среднего Запада США и Канады
37. Влияние современного вулканизма на ландшафты Исландии
38. Влияние современного вулканизма на ландшафты Камчатки
39. Естественная и антропогенная эволюция лесных ландшафтов Кольского полуострова
40. Естественная и антропогенная эволюция лесных ландшафтов Центральной России
41. Закономерности расположения городов на Русской равнине
42. Роль покровных оледенений в формировании ландшафтов Северной Америки
43. Факторы формирования ландшафтов пустыни Намиб.
44. Ландшафты зоны многолетней мерзлоты Западно-Сибирской равнины.
45. Ландшафты зоны многолетней мерзлоты Средне-Сибирского плоскогорья
46. Роль покровных оледенений в формировании ландшафтов Европейской части России
47. Динамика ландшафта при водохозяйственном освоении аридных территории

## Литература

### Основная

1. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте (основы теории и логико-математические методы)[Текст]. / Д. Л. Арманд. —М.: Мысль, 1975. — 286 с.
2. Беручашвили Н.Л. Геофизика ландшафта. [Текст]. / Н. Л. Беручашвили. —М.: Высшая Школа, 1990. —287с.
3. Власова Т.В., Аршинова М.А., Ковалева Т.А. Физическая география материков и океанов. [Текст]. / Т. В. Власова, М. А. Аршинова, Т. А. Ковалева. —М.:Academia, 2005.— 640 с.
4. Жучкова В.К., Раковская Э.М. Методы комплексных физико-географических исследований. [Текст]. / В. К. Жучкова, Э. М. Раковская. —М.: Academia, 2004. — 367 с.
5. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. [Текст]. / А. Г. Исаченко. М. : Высшая школа, 1991.— 366 с.
6. Колбовский Е. Ю. Ландшафтоведение[Текст]: учебное пособие. / Е. Ю. Колбовский. — 2-е изд. стер. — М.: Академия, 2007. — 480 с.
7. Максаковский В.П. Географическая картина мира. [Текст]. / В. П. Максаковский. —Ярославль: Верхне-Волжское книжное издательство, 1995. —ч. 2, 559с.
8. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. [Текст]. / А. И. Перельман. М.: Высшая школа. 1975. — 342с.
9. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика: теория и практикум. [Текст] : учебное пособие / под ред. А.П. Хаустова. — М.: РУДН, 2009. — 613 с.
10. Раковская Э.М., Давыдова М.И. Физическая география России. [Текст]. / Э. М. Раковская, М. И. Давыдова. —М. : Владос, 2001.—286 с.
11. Раковская Э.М., Давыдова М.И, Кошевой В.А. Практикум по физической географии России. [Текст]. / Э. М. Раковская, М. И. Давыдова М., В. А. Кошевой. — М. : Владос, 2004.—236 с.
12. Слюсарев В. Н. Ландшафтоведение [Текст] : учебник / В. Н. Слюсарев; А. В. Осипов, Е. Е. Баракина. — Краснодар: КубГАУ, 2018. — 188 с.
13. Устойчивое развитие: Новые вызовы [Текст]: учебник для вузов/ Под общ. ред. В. И. Данилова-Данильяна, Н. А. Пискуловой. — М.: издательство «Аспект Пресс», 2015. — 336 с.
14. Федорова В. А., Сафина Г. Р. Ландшафтоведение [Текст]: учебно-методическое пособие для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки «Землеустройство и кадастры», «Экология и природопользование». / В.А. Федорова, Г. Р. Сафина. — Казань: Казанский федеральный университет, 2017. — 54 с.
15. Ягодин Г.А. Устойчивое развитие: человек и биосфера [Текст]: учебное пособие./ Г. А. Ягодин, Е. Е. Пуртова. — М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2013. — 109 с.

### Дополнительная

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. [Текст]. / В. А. Алексеенко. —М. : Логос, 2000. —505 с.
2. Берг Л.С. Ландшафтно-географические зоны СССР. [Текст]. / Л. С. Берг. —М.— Л. : Сельхозгиз, 1931. —ч. 1, 501с.
3. Видина А.А. Практические занятия по ландшафтоведению. [Текст]. / А. А. Видина. —М.: издательство МГУ, 1974.—84с.
4. Вронский В.А., Войткевич Г.В. Основы палеогеографии.[Текст]. / В. А. Вронский, Г. В. Войткевич. — М., «Феникс Зевс», 1997.—576 с.

5. Исаченко А.Г. Ландшафты СССР. [Текст]. / А. Г. Исаченко. —Л.: ЛГУ, 1985. — 320с.
6. Исаченко А.Г., Шляпников А.А. Ландшафты. [Текст]. / А. Г. Исаченко, А. А. Шляпников. —М.: Мысль, 1989. —504с.
7. Колбовский Е.Ю. Экологический туризм и экология туризма[Текст] : учебное пособие./Е. Ю. Колбовский. —М.: Академия, 2006. —256 с.
8. Любушкина С.Г., Пашканг К.В., Чернов А.В. Общее землеведение. [Текст]. / С. Г. Любушкина, К. В. Пашканг, А. В. Чернов. —М. : Просвещение, 2004. —288 с.
9. Мильков Г.Н. Человек и ландшафты. [Текст]. / Г. Н. Мильков. —М.: Мысль. 1973. — 224 с.
10. Охрана ландшафтов. Толковый словарь. [Текст]. / Под ред. В. С. Преображенского. —М.: Прогресс, 1982. — 272 с.
11. Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов.[Текст]. / В. Н. Солнцев.— М.: Мысль, 1981. —239с.
12. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. [Текст]. / В. Б. Сочава. — Новосибирск: Наука, 1978. — 320 с.
13. Чернов А.В. Историческое землеведение (палеогеография)[Текст]. : учебное пособие для студентов географических факультетов педагогических вузов. / А. В. Чернов. Отв. ред. И.С. Воскресенский. —М.: МГУ, 2004.—154 с.

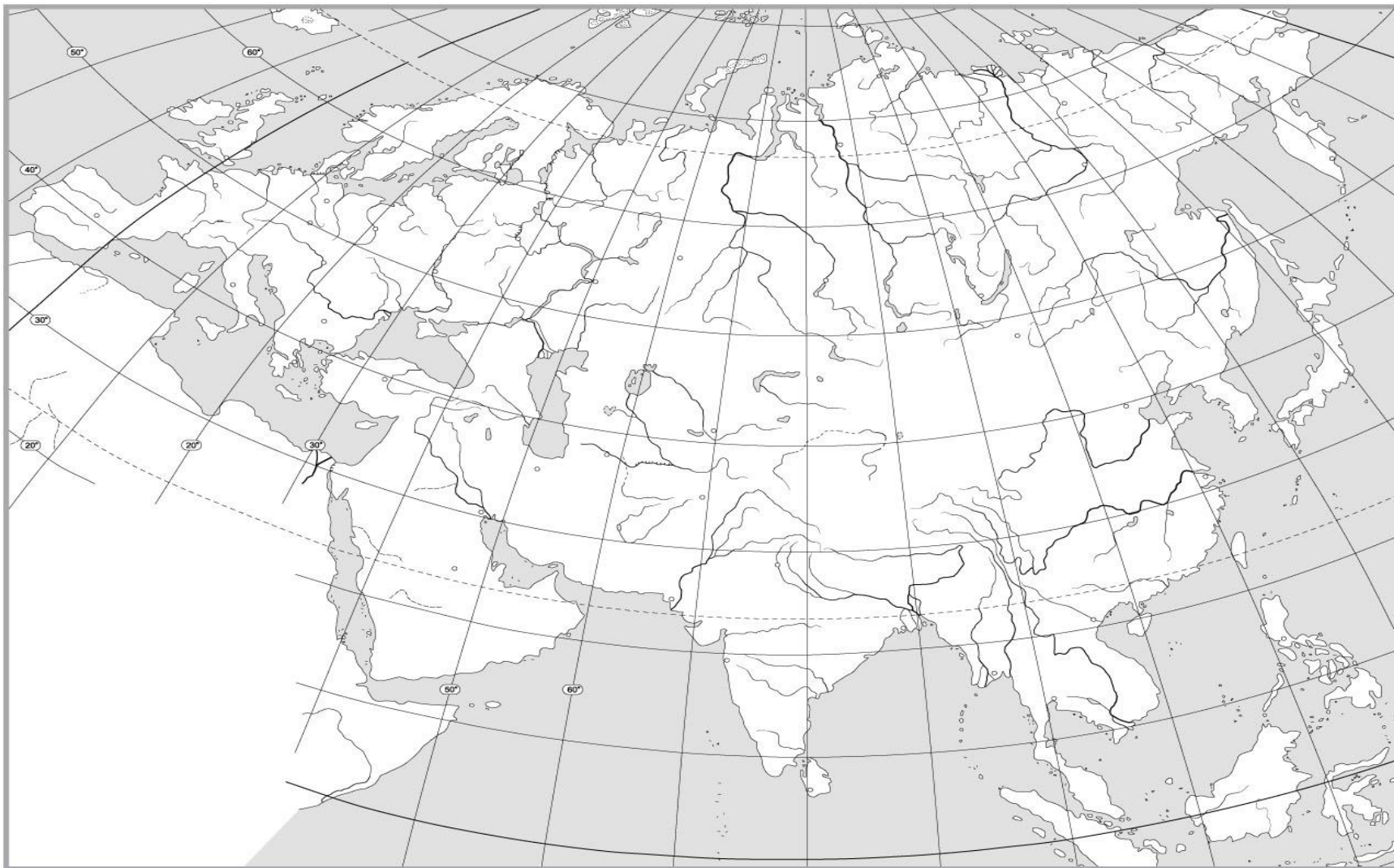
#### Атласы

1. Атлас «География», 7 класс. —М.: Дрофа, 2010. —56 с.
2. Атлас «Природа России», 8 класс.— М.: Дрофа, 2010.—48 с.
3. Атлас «Природа России», 8 класс. —М.: Астрель, 2005.—48 с.
4. Географический атлас «Земля – планета людей. Взгляд из космоса». —М.: Варяг, 1995.—120 с.
5. География России. Атлас для 8-9 классы общеобразовательных учреждений. Ч. 1. Природа и человек. —Омск: Роскартография, 2004. —72 с.

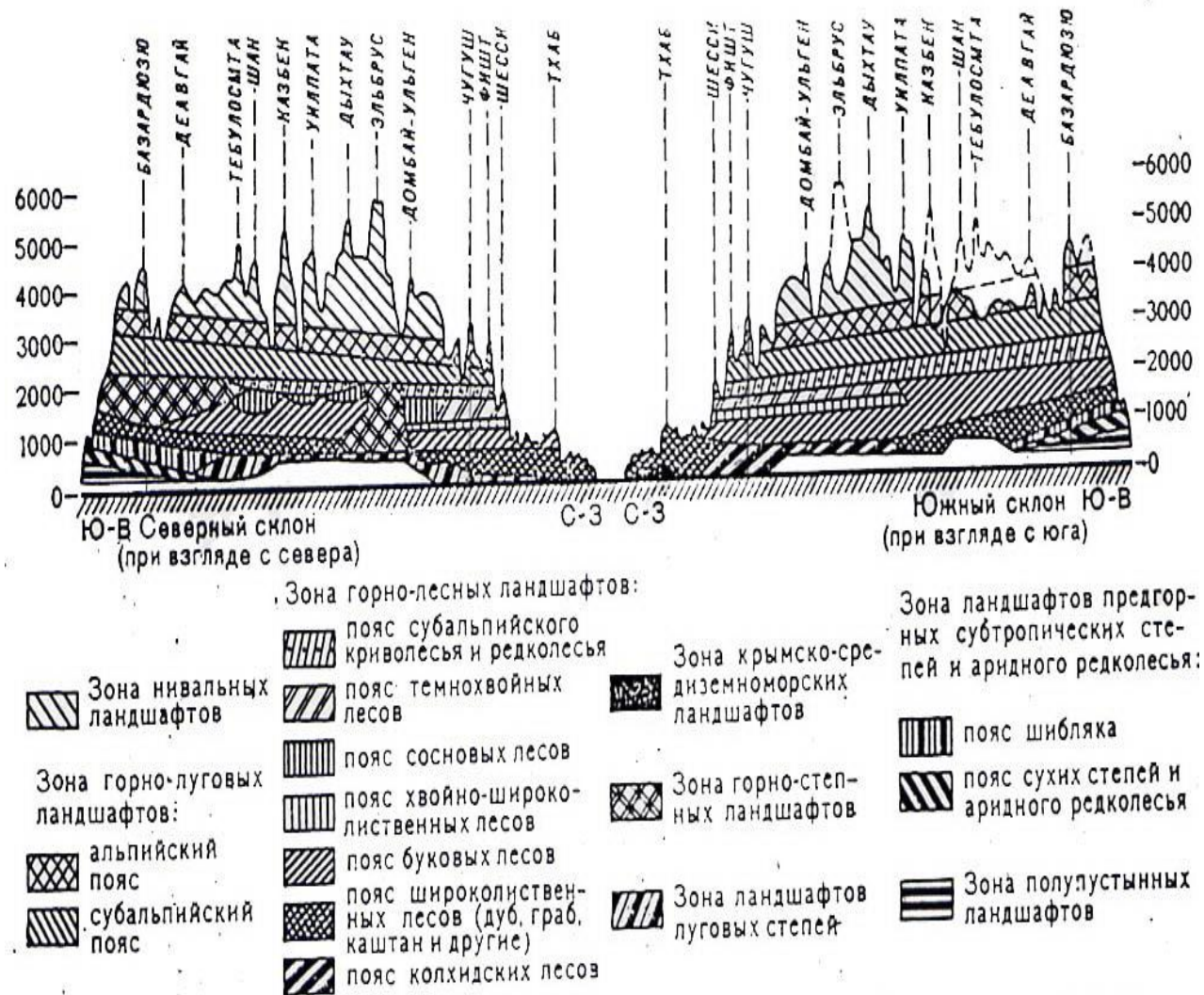
## Приложение

### Контурная карта к работе 2

### Приложение 1



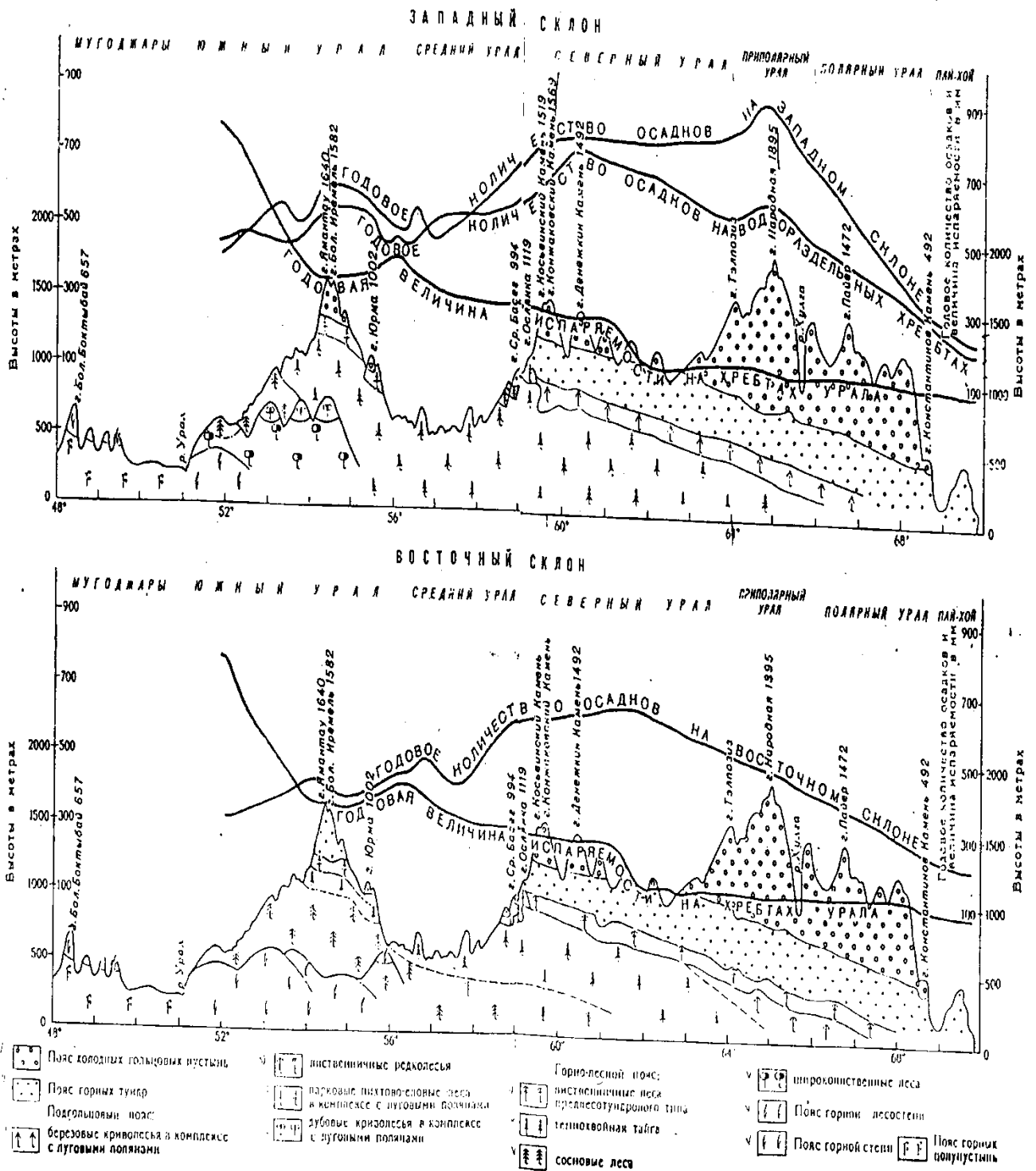
Профили высотной поясности Большого Кавказа



По материалам музея землеведения МГУ

Приложение 3

Профили высотной поясности Урала



Физико-географические профили западных и восточных склонов Урала (по П. И. Горчаковскому с дополнениями)

Приложение 4

Рельеф, четвертичные отложения, почвы

№№ точек на контурной основе	Характеристика почвы и четвертичных пород	Индекс почвы и четвертичных отложений	Характеристика рельефа (цвет на карте)
1-2	Пойменные торфяно-болотные на мощных торфах (низинный торф)	A <sub>б</sub> , T, all-lim, T	Пойма реки ( <b>темно-зеленый</b> )
3-4	Торфяно-глеевые на аллювиально-делювиальных маломощных песках, подстилаемых на глубине 0,5 м мореной	B <sup>T</sup> г <sup>2</sup> , All-dl,песч.	Днища лощин медленно дренируемые и заболоченные ( <b>темно-синий</b> )
5-10	Дерново-глеевые супесчаные на аллювиально-делювиальных песках, подстилаемых мореной с глубины 1,5 м	Dг <sup>2</sup> , суп. All-dl, песч.	Днища лощин, медленно дренируемые ( <b>светло-синий</b> )
11-12	Торфянисто-глеевые на маломощных делювиальных пылеватых песках, подстилаемых мореной на глубине 1 м	B <sup>T</sup> г <sup>2</sup> , T dl, пшесч.	Западины ( <b>синий</b> )
13-17	Дерново-слабоподзолистые глеевые супесчаные на делювиальных супесях	П <sub>1</sub> <sup>d</sup> г <sup>2</sup> , лсуп. Dl,суп.	Пологие склоны и подножия террас ( <b>зеленый</b> )
18-24	Среднеподзолистые, песчаные на мощных аллювиальных песках	П <sub>2</sub> , песч. all, песч.	Слабоволнистая поверхность террас ( <b>светло-зеленый</b> )
25-29	Сильноподзолистые песчаные на эоловых песках	П <sub>3</sub> , песч. eol, песч.	Эоловые бугры на поверхности террас ( <b>желтый</b> )
30-32	Дерново-подзолистые глеевые супесчаные на делювиальных супесях	П <sub>2</sub> <sup>d</sup> г <sup>1</sup> , суп dl, суп.	Склоны лощин и водно-ледниковой равнины ( <b>светло-коричневый</b> )
33-39	Дерново-сильноподзолистые глееватые супесчаные на водно-ледниковых песках, подстилаемых с глубины 1 м мореной	П <sub>3</sub> <sup>d</sup> г <sup>2</sup> , суп. fgl, песч.	Относительные пониженные поверхности водно-ледниковой равнины ( <b>темно-серый</b> )
40-50	Дерново-среднеподзолистые глееватые пылевато-песчаные, на водноледниковых песках, подстилаемые с глубины 1,5 м мореной	П <sub>2</sub> <sup>d</sup> г <sup>1</sup> , пшесч. fgl, песч.	Слабонаклонная водно-ледниковая равнина ( <b>серый</b> )

Приложение 5

Таблица 1. Эдафическая сетка почв и лесов

<b>Г И Г Р О Т О П Ы</b>			
Глубина залегания грунтовых вод <b>Увлажнение почв</b> <b>Господствующий тип растительного покрова</b>		Безводные до глубины 3-5 м пески и до 7-10 м суглинки; суглинки с грунтовыми водами на глубине около 5м при ярко выраженном поверхностном стоке или внутреннем оттоке; закарстованные участки; оглеения в почвах нет, типично иссушение в летнее время. Господствуют ксерофиты («сухолобы»). Остепнения нет.	
<b>ТРОФОТОПЫ</b>	<b>Почвообразующие породы</b> <b>Питающие воды. Почвы</b>	<b>1</b>	
		<b>СУХИЕ</b>	
	Мощные пески, Верховые торфяники. Питание атмосферными и слабо-минерализованными грунтовыми водами. Почвы: сильноподзолистые, подзолисто-иллювиально-гумусовые, подзолисто-болотные, болотные верховые торфяные, торфяно-глеевые	<b>А</b>	<b>Б е д н ы е</b>
Оглиненные пески; пески с маломощными прослойками супесей и суглинков; пески с суглинистым подстилением на глубине более 1,5-2 м. Торфяники переходного типа. Питание атмосферными и слабо-минерализованными грунтовыми водами. Почвы: подзолистые, включая глеевые, торфяно-болотные переходные, торфяно-глеевые.	<b>В</b>	Относительно бедные	
Супеси, пески с относительно мощными прослойками супесей и суглинков, пески подстилаемые на глубине менее 1-1,5 м суглинками и торфяниками низинные маломощные относительно бедные. Питание преимущественно атмосферно-натечными, грунтовыми умеренно-минерализованными водами. Почвы: дерново-подзолистые, светло-серые лесные (в т.ч. глеевые)	<b>С</b>	Относительно богатые	

торфяно-болотные низинные и торфяно-глеевые низинные, относительно бедные.			
Суглинки; глины; пески и супеси маломощные, подстилаемые с глубины около 0,5 м суглинками глинами. Пески с богатыми грунтами на глубине около 1м и менее. Низинные торфяники. Аллювиальные отложения в поймах. Питание преимущественно атмосферно-натечными, грунтовыми минерализованными водами. Почвы: серые лесные, дерновые, болотные низинные	<b>D</b>	<i>Богатые</i>	<b>D<sub>1</sub></b> сухая дубрава

Таблица 1 (продолжение)

<p>Грунтовые воды в песках и более 1,5м, в суглинках – на 1-1,5 м, в суглинках – на 2-3м в суглинках. Долгопоемные участки. Увлажнение почв постоянно повышено сезонно избыточное. Водно-воздушный режим почв в вегетационный период длительно неблагоприятен. Почвы глеевые, тенденция к заболачиванию. Господствуют гигрофиты («влаголюбы»).</p>	<p>Грунтовые воды в песках и более 1,5м, в суглинках – на 1-1,5 м, в суглинках – на 2-3м в суглинках. Долгопоемные участки. Увлажнение почв постоянно повышено сезонно избыточное. Водно-воздушный режим почв в вегетационный период длительно неблагоприятен. Почвы глеевые, тенденция к заболачиванию. Господствуют гигрофиты («влаголюбы»).</p>	<p>Грунтовые воды в песках и более 1,5м, в суглинках – на 1-1,5 м, в суглинках – на 2-3м в суглинках. Долгопоемные участки. Увлажнение почв постоянно повышено сезонно избыточное. Водно-воздушный режим почв в вегетационный период длительно неблагоприятен. Почвы глеевые, тенденция к заболачиванию. Господствуют гигрофиты («влаголюбы»).</p>	<p>Лесные болота. Воды обычно стоят у поверхности почв, увлажнение постоянно избыточное. Почвы заболоченные (болотных типов). Господствуют болотные гигрофиты, ксерофиты верховых и переходных болот.</p>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>СВЕЖИЕ</b>	<b>ВЛАЖНЫЕ</b>	<b>СЫРЫЕ</b>	<b>БОЛОТНЫЕ</b>
<p><b>A<sub>2</sub></b> свежий бор</p>	<p><b>A<sub>3</sub></b> влажный бор</p>	<p><b>A<sub>4</sub></b> сырой бор</p>	<p><b>A<sub>5</sub></b> мшара («сосна по болоту»)</p>
<p><b>B<sub>2</sub></b> свежая суборь</p>	<p><b>B<sub>3</sub></b> влажная суборь</p>	<p><b>B<sub>4</sub></b> сырая суборь</p>	<p><b>B<sub>5</sub></b> сумшара</p>
<p><b>C<sub>2</sub></b> свежая сложная суборь свежая сложная сурамень свежая сложная судубрава</p>	<p><b>C<sub>3</sub></b> влажная свежая суборь влажная сложная сурамень влажная сложная судубрава</p>	<p><b>C<sub>4</sub></b> сырая сложная суборь сырая сложная сурамень сырая сложная судубрава</p>	<p><b>C<sub>5</sub></b> ольс-болото</p>
<p><b>D<sub>2</sub></b> свежая дубрава свежая рамень</p>	<p><b>D<sub>3</sub></b> влажная дубрава влажная рамень</p>	<p><b>D<sub>4</sub></b> сырая дубрава сырая рамень</p>	<p><b>D<sub>5</sub></b> ольс-лог (пойменные ольховые топи)</p>

Таблица 2.

Типы лесных биоценозов

Гигротопы		ВОЗРАСТАНИЕ УВЛАЖНЕНИЯ				
		1 (сухие)	2 (свежие)	3 (влажные)	4 (сырые)	5 (болотные)
Трофотопы						
Бедные (А)	Бедные (А)	Сосняк беломошник с пятнами злаков и сухотравья, единично-рачитник	Сосняк брусничник-зеленомошник, иногда с вереском, единично рачитник и можжевельник	Сосняк черничник – зеленомошник, в подлеске изредко можжевельник и рябина	Сосняк-голубичник (с примесью черники, багульника, вереска) молиниевый, долгомошник	Сосновое редколесье с примесью березы по кустарничково-пушицево-сфагновому покрову
		Относительно бедные (В)	Сосняк с елью и дубом во втором ярусе, с подлеском из рачитника и можжевельник, бруснично-орляково-вейниковый, зеленомошник	Сосняк с елью и дубом во втором ярусе, с подлеском из рябины, крушины можжевельник а, черничник-зеленомошник местами с папоротниками и лесным разнотравьем	Сосняк с елью и дубом во втором ярусе, с подлеском из крушины и ивы, черничник-долгомошник местами молиниеворазнотравно-орляковый	Сосново-березовое мелкоколесье с ольхой и ивой по осоково-пушицево-сфагновому покрову, фрагментарно-болотные кустарнички
			Относительно богатые (С)	Дубово-сосновый с примесью липы и ели, лещиновый широколиственно-папоротниковый с пятнами брусники и зеленых мхов	Елово-дубово-сосновый с примесью липы и березы, с густым подлеском травянисто-папоротниковый с пятнами черники и зеленых мхов	Елово-дубово-сосновый с примесью липы и березы, с густым подлеском травянисто-папоротниковый с пятнами черники и зеленых мхов
Свежий ельник брусничник и кисличник зеленомошный	Влажные ельники черничники зеленомошник и	Ельник черничник долгомошник				
Липово-дубовый с лещиной и волосистой осокой	Липово-дубовый с зеленчуком и волосистой осокой	Липово-дубовый со снытью				

	Богатые (Д)	Сухая дубрава лещиновая осоковая	Ельник с дубом и липой лещиновый широкотравный	Ельник с дубом и липой с густым подлеском, папоротниково - широкотравный	Дубрава ивово- крушиновая снытьево- гравилатная	Черноольховые с ивами в подлеске, болотно-травно-осоковые
			Липово-дубовый с лещиной снытьево-медуничный	Липово-дубовый с примесью лещины, снытьевый		

Приложение 6

Содержание микроэлементов в почвах и растениях ландшафтов междуречья р. Качи и Бодрака (Крым)

Тип почвы	Почвообразующие Породы	Содержание микроэлементов в почвах, мг/кг						Растительное сообщество	Содержание микроэлементов в растениях, мг/кг					
		Cu	Zn	Pb	Ni	Cr	Mo		Cu	Zn	Pb	Ni	Cr	Mo
бурые лесные	Бескарбонатные	30,0	46,7	28,8	117	56,0	20	дубрава	25,4	26,7	0,60	0,90	0,19	2,20
	Бескарбонатные	50,0	60,0	20,0	40,0	100	5,0	дубрава	21,6	19,6	0,17	4,40	2,01	1,72
	Бескарбонатные	60,0	80,0	15,0	117	56,0	10	дубрава	10,3	17,6	1,44	3,30	0,77	0,42
	Бескарбонатные	60,0	80,0	20,0	40,0	100	10	дубрава	14,1	23,4	0,47	2,81	0,47	0,29
	Бескарбонатные	60,0	80,0	15,0	100	200	8,0	дубрава	53,0	100,8	12,60	21,6	6,86	1,12
	Бескарбонатные	27,3	24,8	0,62	2,76	28,0	5,0	дубрава	14,1	29,0	0,47	2,81	0,45	0,88
дерновые	Бескарбонатные	60,0	80,0	25,0	50,0	60,0	15	разнотравный луг	25,6	45,3	0,96	3,73	1,56	0,37
	Бескарбонатные	50,0	30,0	8,00	12,0	40,0	3,0	разнотравный луг	16,2	18,7	0,82	4,99	2,87	1,19
	Бескарбонатные	30,0	60,0	20,0	20,0	100	8,0	разнотравный луг	12,0	18,4	0,87	2,61	0,77	1,06
	Бескарбонатные	30,0	80,0	20,0	60,0	150	10	разнотравный луг	15,2	28,6	1,20	2,26	1,06	0,36
	Бескарбонатные	30,0	80,0	20,0	30,0	60,0	10	разнотравный луг	28,6	35,7	1,07	3,14	0,36	0,57
	Бескарбонатные	50,0	60,0	25,0	30,0	100	5,0	разнотравный луг	21,3	31,0	0,51	1,80	1,64	1,29
	Бескарбонатные	30,0	40,0	20,0	30,0	40,0	4,0	разнотравный луг	28,6	32,8	1,23	3,46	1,66	1,41
	Бескарбонатные	80,0	120	25,0	60,0	120	20	разнотравный луг	27,0	33,0	0,94	4,82	1,82	1,08

	Бескарбонатные	50,0	100	30,0	50,0	80,0	10	разнотравный луг	20,1	26,1	1,04	2,13	1,48	2,24
дерново-карбонатные выщелоченные	Карбонатные	60,0	120	20,0	100	80,0	15	дубрава	21,6	21,6	0,71	1,54	0,77	1,20
	Карбонатные	20,0	40,0	12,0	15,0	30,0	5,0	дубрава	8,0	19,9	0,66	3,98	1,33	0,10
	Карбонатные	40,0	40,0	20,0	50,0	90,0	6,0	дубрава	7,3	9,4	0,72	1,74	1,07	0,97
	Карбонатные	80,0	80,0	30,0	60,0	120	12	дубрава	14,3	19,4	0,81	3,72	1,67	0,13
	Карбонатные	60,0	120	20,0	100	80,0	12	дубрава	21,6	21,6	0,71	1,54	0,77	1,20
	Карбонатные	40,0	60,6	27,2	101	65,0	7,0	дубрава	21,7	25,7	0,65	1,22	0,16	1,66
	Карбонатные	30,0	50,0	15,0	25,0	30,0	4,0	дубрава	16,0	18,6	0,81	3,85	0,92	1,07
	Карбонатные	65,0	90,0	20,0	46,4	95,4	16	дубрава	14,1	23,4	0,47	2,81	0,47	0,29
дерново-карбонатные	Карбонатные	50,0	50,0	25,0	40,0	80,0	6,0	разнотравный луг	20,7	34,2	2,46	3,76	1,75	0,64
	Карбонатные	40,0	60,0	20,0	40,0	60,0	10	разнотравный луг	7,4	29,5	0,74	1,11	0,74	0,44
	Карбонатные	20,0	66,7	30,4	83,0	47,0	12	разнотравный луг	29,0	27,8	0,55	0,58	0,21	2,21
	Карбонатные	80,0	100	50,0	100	100	15	разнотравный луг	27,3	24,8	0,62	2,76	1,01	0,08
	Карбонатные	60,0	120	25,0	40,0	30,0	5,0	разнотравный луг	25,5	21,8	0,69	4,95	1,81	0,35
	Карбонатные	40,0	60,0	25,0	80,0	100	8,0	разнотравный луг	5,2	15,7	0,32	3,89	1,57	1,17
	Карбонатные	30,0	60,0	20,0	40,0	50,0	12	разнотравный луг	21,6	16,2	0,32	2,70	1,08	0,90
	Карбонатные	80,0	100	19,5	46,9	85,0	14	разнотравный луг	31,3	14,0	0,32	3,89	1,39	1,21
	Карбонатные	60,0	120	45,0	40,0	30,0	5,0	разнотравный луг	41,0	35,0	2,22	4,35	1,80	1,14

Приложение 7

Характеристика компонентов и условий существования антропогенных ландшафтов

Антропогенный ландшафт	Вид (способ) антропогенного воздействия при образовании антропогенного ландшафта	Компоненты природного ландшафта, изменяющиеся в результате антропогенного воздействия	Степень преобразования компонентов природного ландшафта	Устойчивость образовавшегося антропогенного ландшафта, условия его существования	Время возникновения первых антропогенных ландшафтов	Условия существования культурного ландшафта данного вида
Сельскохозяйственные Полевые	<i>Сведение естественной растительности, распапка, искусственное орошение или осушение, выравнивание (сглаживание) рельефа (террасирование склонов)</i>	<i>Растительность, почвенный покров, грунтовые воды, рельеф</i>	<i>Замена естественных ценозов (многокомпонентных) на искусственные (монокультуры), уплотнение почвы, уничтожение естественной дифференциации почвенного профиля, увеличение или уменьшение интенсивности и объема БИК, повышение уровня грунтовых вод и засоление или снижение уровня грунтовых вод, усиление водной и ветровой эрозии</i>	<i>Устойчивость полевых агроландшафтов поддерживается постоянным воздействием человека</i>	<i>Существуют с момента возникновения производящего хозяйства</i>	<i>Получение с них максимальной продукции; экологическая чистота собираемых продуктов питания; производящая почва должна сохранять плодородие</i>
Сельскохозяйственные Пастбищные						
Городские ландшафты						
Ландшафты в районах горнодобывающей промышленности						
Промышленные ландшафты в						

районах работы предприятий металлургии						
Промышленные ландшафты, связанные с предприятиями ТЭК						
Транспортные ландшафты						
Рекреационные ландшафты						
Беллигеративные ландшафты						

**Гайворон Татьяна Дмитриевна  
Парахина Елена Александровна**

**Практикум по ландшафтоведению**

Учебно-методическое пособие издано в авторской редакции

Сетевое издание

Ответственный за выпуск – Алимова Н.К.

Учебное издание

**Системные требования:**

операционная система Windows XP или новее, macOS 10.12 или новее, Linux.

Программное обеспечение для чтения файлов PDF.

Объем данных 2 Мб

Принято к публикации «10» ноября 2023 года

Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/41MNNPU23.pdf> свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

ООО «Издательство «Мирнауки»

«Publishing company «World of science», LLC

Адрес:

Юридический адрес — 127055, г. Москва, пер. Порядковый, д. 21, офис 401.

Почтовый адрес — 127055, г. Москва, пер. Порядковый, д. 21, офис 401.

<https://izd-mn.com/>

**ДАННОЕ ИЗДАНИЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ НА  
ЭЛЕКТРОННЫХ НОСИТЕЛЯХ**