

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»

ЛАНДШАФТЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

краткий курс лекций

для студентов IV курса

Направление подготовки
20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Профиль подготовки
«Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Саратов 2016

УДК 911
ББК 26.82
О35

Рецензенты:

доктор с/х наук, профессор,
зав. отделом экологии агроландшафтов и ГИС ГНУ НИИСХ Юго-Востока
И. Ф. Медведев

О35

Ландшафты урбанизированных территорий: краткий курс лекций для студентов IV курса специальности (направления подготовки) 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» / Сост.: А.Б. Овчинников // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2016. - 37 с.

Краткий курс лекций по дисциплине «Ландшафты урбанизированных территорий» составлен в соответствие с рабочей программой дисциплины и предназначен для студентов направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Краткий курс лекций содержит основные теоретические сведения о ландшафтах. Рассмотрены вопросы горизонтального и вертикального строения ландшафтов, их динамики и развития. Вопросы геохимии и геофизики ландшафтов нашли также свое отражение, поскольку это необходимо для характеристики общей теории ландшафтоведения. Даны понятия о классификации ландшафтов и ландшафтно-экологических аспектах управления природопользованием. Направлен на формирование у студентов знаний об основных закономерностях функционирования ландшафтов, на применение этих знаний для понимания процессов, происходящих в природе, для решения экологических проблем.

УДК 911
ББК 26.82
О35

© Овчинников А.Б. 2016
© ФГОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016

ВВЕДЕНИЕ

Основная идея ландшафтоведения - это идея взаимной обусловленности природных географических компонентов, составляющих наружные сферы нашей планеты, что впоследствии дало представление о географической оболочке и природном территориальном комплексе. Понятие о природном территориальном комплексе как о конкретном локальном или региональном сочетании компонентов земной природы легло в основу ландшафтоведения.

Природный территориальный комплекс - это определенный уровень организации вещества на Земле. В 1963 г. В.Б. Сочава предложил именовать объекты геосистемами. Природные и природно-антропогенные геосистемы как объекты ландшафтных исследований необычно сложны, их восприятие человеком столь многогранно, что вполне оправдан социальный аспект, когда ландшафт рассматривается с позиций достижения заданной социально-экономической цели.

Существует особый вид деятельности человека, направленный на увеличение полезности геосистем. Особые принципы этой деятельности выражаются и в особенностях создаваемых природно-техногенных комплексов. Целью этой деятельности является увеличение полезности геосистем, т.е. человеку нужен устойчивый мир, в котором достаточно пищи, ресурсов, места для размещения отходов.

Курс «Ландшафтоведение» должен сформировать целостный взгляд на природные геосистемы с позиций теории систем и системного подхода как формы существования материи.

ЛЕКЦИЯ 1

ВВЕДЕНИЕ В КУРС «ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ»

1. 1. Местоположение ландшафтной сферы в географической оболочке Земли. Определение и трактовка понятия «ландшафт»

Термин «Ландшафт» происходит от немецкого «die Land-schaft» и дословно означает «вид», «пейзаж». Этот термин утвердился в русской географической литературе как синоним природного территориального комплекса.

Итак, по Н.А. Солнцеву, «Ландшафт - это генетически однородный природный территориальный комплекс, имеющий одинаковый геологический фундамент, один тип рельефа, одинаковый климат и состоящий из (свойственного только данному ландшафту) набора динамически сопряженных и закономерно повторяющихся в пространстве основных и второстепенных урочищ».

В этом определении учтены все особенности ландшафта: 1) генетическая однородность территории; 2) однородность геологического строения, рельефа, климата; 3) отличие каждого ландшафта друг от друга своей структурой (т.е. набором более мелких ПТК).

Существует три трактовки термина «ландшафт»: региональная, типологическая и общая.

Региональная трактовка: ландшафт как конкретный индивидуальный ПТК. Региональный подход к изучению ландшафта оказался очень плодотворным.

Типологическая трактовка: ландшафт - тип или вид природного территориального комплекса. Здесь имеются в виду тип, род, вид ландшафта (тип почвы, тип рельефа).

Общая трактовка: для ландшафта синонимом выступает ПТК, географический комплекс. Ландшафт Русской равнины, ландшафт Кавказа и т. д. Общая трактовка ландшафта характерна для использования в научно-популярной литературе.

Ландшафт - это слой непосредственного взаимодействия между оболочками Земли. Его мощность - от нескольких десятков до 250 метров над океанами и земной поверхностью. В результате активного взаимодействия атмосферы, литосферы и гидросферы формируются ландшафты на суше и в океане.

В ландшафтной сфере Земли, занимающей центральную часть географической оболочки, находится *биологический фокус* (по В.И. Вернадскому) - наиболее бурное проявление жизни на суше и в воде.

Эта сфера имеет глобальный характер и является предметом изучения особой науки – ландшафтоведения.

Ландшафтная сфера отличается от других геосфер нашей планеты исключительной сложностью внешнего и внутреннего строения, существованием и деятельностью человеческого общества.

1. 2. Природные территориальные комплексы и геосистемы - объекты ландшафтных исследований

Существуют понятия - *географическая оболочка* («Землеведение») и *природный территориальный*, или географический, комплекс.

Понятие о природно-территориальном комплексе как конкретном локальном или региональном сочетании компонентов земной природы легло в основу ландшафтоведения.

Под природными географическими компонентами понимается:

- 1) масса твердой земной коры;
- 2) масса гидросферы (на суше - скопление поверхностных и подземных вод);
- 3) воздушные массы атмосферы;
- 4) биота - сообщества организмов - растения, животные, микроорганизмы;
- 5) почва.

Особые компоненты - *рельеф* и *климат*. Географические компоненты *связаны в пространстве*. Это видно на профилях, пересекающих территорию с севера на юг. Согласованно изменяются климат, водный баланс, почвы, растительный и животный мир. Такую же картину можно видеть и в локальном масштабе. Профиль от водораздела через склоны и террасы к руслам рек: вместе с рельефом изменяются поверхностные отложения, микроклиматы, уровень грунтовых вод, виды и разности почв, фитоценозы. Географические компоненты *взаимосвязаны и во времени*. На всякое изменение климата обязательно реагирует водоем, растительный и животный мир, почвы и даже рельеф.

Природный территориальный комплекс - это не просто набор компонентов, это совокупность, которая представляет качественно новое, более сложное материальное образование, обладающее свойством *целостности*.

ПТК - пространственно-временная система географических компонентов, взаимообусловленных в своем размещении и развивающихся как единое целое.

ПТК - это определенный уровень организации вещества Земли.

Компоненты очень сложно переплетены между собой, и физически их разделить невозможно. Воздушные или водные компоненты пронизывают все остальные или биоту, которая проникает в каждую неорганическую оболочку.

Можно предсказать неизвестный компонент, если известно хотя бы несколько других компонентов комплекса. Так, гидрологи с большой точностью устанавливают величину речного стока и его режим (в тех случаях, когда отсутствуют прямые наблюдения), пользуясь данными по количеству атмосферных осадков, температурному режиму, характеру рельефа, свойствам горных пород.

Важные индикаторы - почва и растительность. Они отражают все детали (мельчайшие) климата, гидрологического режима, физико-химических свойств горных пород и изменений рельефа.

Природный территориальный комплекс - громоздкое выражение, его можно спутать с производственным территориальным комплексом. Поэтому предложен термин «геосистема», который поддерживается многими известными учеными - ландшафтоведом.

Различают три уровня организации геосистем: планетарный, региональный и локальный.

Планетарный уровень представлен на земле в единственном числе - это географическая оболочка, или *эпигеосфера* (наружная земная оболочка).

Региональный уровень - к нему относятся сложные по строению структурные подразделения эпигеосферы - ландшафтные зоны, секторы, страны и т.д.

Локальный уровень - это простые ПТК, из которых построены региональные геосистемы - урочища, фации и т.д.

Региональные и локальные геосистемы являются объектами ландшафтного изучения.

Отмечают следующие свойства геосистемы:

1. Ее целостность. Биологическая продуктивность - это результат работы всего

сложного природного механизма геосистемы (в степи биомасса выше, чем в тундре и т.д.).

2. Геосистемы - открытые системы, пронизанные потоками влаги и вещества.
3. Среда геосистемы.
4. Непрерывный обмен и преобразование вещества и энергии в геосистеме.

1. 3. Практическое значение ландшафтоведения

Ландшафтоведение тесно связано с такими науками, как геоморфология, климатология, гидрология, геология, химия, физика, биология, а также с другими науками о Земле.

Ландшафтоведение шире, чем другие науки (экология), подходит к вопросу об охране природы. Т.е. оно обладает ведущей ролью в разработке научных основ рационального использования, охраны и улучшения природной среды, с использованием ландшафтных карт.

Предполагается не стратегический подход к изучению объектов ландшафтоведения, а рассмотрение их в движении и развитии. От благополучия ландшафтов зависит бесперебойное воспроизводство жизненно важных ресурсов: кислорода, воды, почвы, биомассы.

Угроза истощения и ухудшения природной среды ставит проблему рационального использования и охраны природной среды, т.е. ее *оптимизацию*.

Вопросы для самоконтроля

1. Определение и трактовка понятия «ландшафт».
2. Местоположение ландшафтной сферы в географической оболочке Земли.
3. Характеристика географических оболочек Земли.
4. Природные территориальные комплексы и геосистемы.
5. Характеристика и свойства природных компонентов.
6. Схема иерархии геосистем и уровни организации.

Список литературы

Основная

1. **Голованов, А. И.** Ландшафтоведение [Текст]: учебник / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев. - М.: Колос, 2007. - 216 с.: - ISBN 5-9532-0183-4.
2. **Иванова, З. П.** Теоретические основы ландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / З. П. Иванова, А. Б. Овчинников. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 2008. - 76 с. - ISBN 5-7011-0277-7.
3. **Овчинников, А. Б.** Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / А. Б. Овчинников, З. П. Иванова. – Саратов.: Издательский центр «Наука», 2013. – 181 с. - ISBN 978-5-91879-384-8.

Дополнительная

1. **Исаченко, А. Г.** Ландшафтоведение и физико-географическое районирование [Текст] / А. Г. Исаченко. - М.: Высшая школа, 1991. - 365 с.

2. **Мильков, Ф. Н.** Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность [Текст] / Ф. Н. Мильков. – Воронеж.: изд – во ВГУ, 1986. – 150 с.

3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;

- научная электронная библиотека - <http://elibrary.sgau.ru/>;

- подборка книг, научных статей по ландшафтоведению: fondknig.com.

ЛЕКЦИЯ 2

ВЕРТИКАЛЬНОЕ СТРОЕНИЕ ЛАНДШАФТА

2. 1. Ландшафт как пятимерная система

Ландшафт или ПТК представляет собой пятимерную систему взаимосвязанных природных компонентов и комплексов более низкого ранга. Один из компонентов выступает в роли ведущего фактора. В ландшафте функционирует пять обособленных и в то же время тесно взаимосвязанных субсистем.

1. Вертикальная субсистема, ограниченная рамками ландшафтной сферы Земли. Для нее характерны вертикальные потоки вещества и энергии - круговорот воды, углерода, азота, биогенов.

2-я субсистема - это система мелких территориальных комплексов. Их взаимодействие определяет специфические черты всего ландшафта.

3-я субсистема - в ней происходит взаимодействие ландшафта с другими комплексами. Здесь формируются специфические комплексы типа предгорных ландшафтов. Чаще всего это незаметный обмен грунтовыми водами, воздушными, подземными потоками, элементами флоры и фауны.

4-я субсистема - субсистема, через которую поступает в ландшафт и излучается ландшафтом солнечная радиация, осуществляется взаимодействие ландшафта с отдаленными комплексами (арктический континентальный, морской воздух сохраняет специфические черты - температуру, влажность, прозрачность - за тысячи километров от мест своего происхождения. Ландшафтный комплекс испытывает воздействие холодной Арктики или влажной Атлантики).

5-ая субсистема, в ней проявляется взаимодействие ландшафта с литогенной основой. Землетрясения, вулканизм, выход на поверхность термальных источников.

Первые две субсистемы - внутренние, составляющие ядро ландшафта, остальные - внешние. Они неразрывно связаны между собой и образуют единую пятимерную систему.

2. 2. Природные компоненты ландшафта

Ландшафт - сложный природный территориальный комплекс (геосистема), который характеризуется наличием природных компонентов, более мелких геосистем; системой взаимосвязей между компонентами и геосистемами.

Расположение, порядок природных компонентов и ПТК (геосистемы) внутри ландшафта называют его строением.

Различают вертикальное и горизонтальное строение ландшафта:

- вертикальное строение - порядок природных компонентов;
- горизонтальное - порядок ПТК.

Структура ландшафта - совокупность внутренних взаимосвязей между компонентами (вертикальные связи) и более мелкими ПТК (горизонтальные связи).

В каждом ландшафте представлены части всех сфер оболочки Земли - литосферы, атмосферы, гидросферы, биосферы.

Фрагменты этих сфер называют природными компонентами.

Компоненты: литосферы - земная кора; атмосферы - воздух; гидросферы - вода; биосферы - растительный и животный мир.

Компоненты расчленяются на элементы. Элементы земной коры - геологическое строение, литологический состав, тектоника, рельеф. Элементы атмосферы - типы воздушных масс, атмосферная циркуляция, климат.

Основой, на которой формируется ландшафт, является геологический фундамент.

В западной части Восточно-Европейской платформы (Белоруссия) фундамент расположен глубине 300-1500 м, и породы его не оказывают большого влияния на ландшафт.

Наиболее существенно воздействуют на ландшафт геологические отложения четвертичного периода - моренные, водно-ледниковые, древнеаллювиальные, болотные и др. Они имеют разнообразное литологическое строение, сложную контурность, быстро и часто сменяют друг друга. Особой пестротой отличается четвертичная толща вблизи речных долин, которые вскрывают более древние породы по сравнению с породами водоразделов.

Рельеф - это свойство литосферы, тесно связанное с геологическими породами. Все особенности рельефа преломляются через вертикальное строение ландшафта: чем сложнее рельеф, чем быстрее сменяются его типы, тем больше урочищ и фаций выделяется в ландшафте.

Существует ряд категорий и характеристик рельефа для ограничения ПТК разного ранга. При выделении ландшафта основное значение имеет генетический тип рельефа. Рельеф должен быть одновозрастным и сформирован в однотипных условиях под влиянием одного и того же фактора (водно-ледниковые потоки, речная аккумуляция и т.д.).

Климат. Климатические особенности слагаются из множества показателей - солнечной радиации, температуры и влажности воздуха, суммы атмосферных осадков, направления и скорости ветра. Большое значение имеют процессы циркуляции воздушных масс, обуславливающие провинциальные особенности климата.

Местный климат более всего характеризует климат ландшафта. Климат ландшафта определяется по климатическим картам (изотермы, изобары, атмосферные осадки и т.д.).

Микроклимат - это климатические особенности более мелких ПТК - фаций, биогеоценозов.

Вода играет важную роль в формировании ПТК; особенно велика роль грунтовых вод, от которых зависят степень увлажнения и дренированность территории. Глубина залегания грунтовых вод влияет на характер фаций.

Поверхностные воды тоже формируют особые ландшафты. Например, озера, которые оказывают воздействие на характер и направление природных процессов в ландшафте. Текучие русловые воды влияют на формирование и облик ландшафтов. Некоторые ландшафты своим происхождением обязаны речной эрозии и аккумуляции (пойменные, террасовые ландшафты).

Почва - важный элемент ПТК. Почвенному покрову всех ПТК свойственна комплексность, т.е. почвы различных видов, а иногда и типов образуют сложные территориальные комбинации, подчиненные морфологическому строению ландшафта.

В пределах ландшафта обычно наблюдается сочетание почв 2-3 типов и 7-8 видов.

Растительность играет важную роль в регулировании функций ландшафта. Наиболее простая группировка растений - растительная ассоциация - характерна для фаций. Урочищу свойственно несколько ассоциаций. Растительность ландшафта выражает *формация*. В пределах ландшафта представлены 3 - 4 формации.

Животный мир - подвижный компонент, подчиняющийся основным закономерностям формирования и развития ПТК. В пределах фации животный мир образует *биоценоз*. В урочищах и ландшафтах состав биоценозов усложняется. Ландшафты - это место обитания для копытных, пресмыкающихся, насекомых. Все они предъявляют определенные требования к пищевым ресурсам ландшафта. Вопрос этот еще разработан недостаточно (лось встречается и в других ландшафтах, но более всего благоприятны для его жизни комплексы с преобладанием болот, здесь его популяция наиболее плотная).

Вопросы для самоконтроля

1. Ландшафт – как пятимерная система. Характеристика субсистем.
2. Вертикальное строение и структура ландшафта. Дать определение.
3. Природные компоненты и элементы ландшафта.
4. Учение В. В. Докучаева о взаимосвязи природных компонентов.
5. Взаимосвязь природных компонентов. Основные ведущие и ведомые природные компоненты.

Список литературы

Основная

1. **Голованов, А. И.** Ландшафтоведение [Текст]: учебник / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев. - М.: Колос, 2007. - 216 с.: - ISBN 5-9532-0183-4.
2. **Иванова, З. П.** Теоретические основы ландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / З. П. Иванова, А. Б. Овчинников. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 2008. - 76 с. - ISBN 5-7011-0277-7.
3. **Овчинников, А. Б.** Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / А. Б. Овчинников, З. П. Иванова. – Саратов.: Издательский центр «Наука», 2013. – 181 с. - ISBN 978-5-91879-384-8.

Дополнительная

1. **Исаченко, А. Г.** Ландшафтоведение и физико-географическое районирование [Текст] / А. Г. Исаченко. - М.: Высшая школа, 1991. - 365 с.
2. **Мильков, Ф. Н.** Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность [Текст] / Ф. Н. Мильков. – Воронеж.: изд – во ВГУ, 1986. – 150 с.
3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
 - электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;
 - научная электронная библиотека - <http://elibrary.sgau.ru/>;
 - подборка книг, научных статей по ландшафтоведению: fondknig.com.

ЛЕКЦИЯ 3

ВЕРТИКАЛЬНОЕ СТРОЕНИЕ ЛАНДШАФТА

3. 1. Взаимосвязь компонентов ландшафта

Первая детальная разработка вопроса о взаимосвязи природных компонентов ПТК принадлежит В.В. Докучаеву. Он доказал, что между почвенным покровом и всеми прочими компонентами существуют тесные закономерные связи.

Некоторые ученые выдвинули идею о неравнозначности природных компонентов. Их разделили на основные и производные; ведущие и ведомые.

Основные: земная кора (геологические породы и рельеф), атмосфера, вода, растительный, животный мир. *Производные:* почвенный покров. *Ведущий* компонент: земная кора. Все прочие компоненты выступают как *ведомые*. Вопрос этот спорный. Сейчас *биота* служит наиболее активным компонентом современного ландшафта. Твердый компонент более консервативен и вряд ли может быть ведущим фактором ландшафта.

Взаимосвязь компонентов проявляется через систему прямых и обратных связей.

Прямые связи - устойчивые, отчетливо выраженные и постоянные воздействия, направленные от одного компонента к другому. Например, зависимость между тектоническими структурами и рельефом. Синеклизы — низменность, антеклизы - возвышенность.

Рельеф, в свою очередь, является климатообразующим фактором.

Климат играет большую роль в жизни рек. Атмосферными осадками обусловлены типы питания рек и их режим, показатели стока. Для почвообразования велико значение грунтовых вод. На повышенных элементах рельефа формируются автоморфные почвы, в равнинных условиях - полугидроморфные, в зонах избыточного увлажнения - гидроморфные почвы. Растительность оказывает воздействие на животный мир.

Прямые связи между компонентами обуславливают известные закономерности геосистемы или эпигеосистемы. Ландшафт - система открытого типа. Он находится в состоянии постоянного обмена веществом и энергией с другими системами и не разрушается, а стремится к сохранению стабильного, устойчивого состояния. Это обеспечивается за счет обратных связей. Обратные связи постоянны, но выражены в ландшафте значительно слабее, чем прямые.

Обратная связь - это способность системы воздействовать на приходящий извне импульс, который приводит к цикличности развития.

Типы обратных связей: 1) связи непосредственные и цепочечные, возникающие между 2-3 компонентами; 2) отрицательные и положительные обратные связи (часто и сложно). Положительные связи действуют в том же направлении, в каком действовал первичный импульс. Отрицательные связи направлены на восстановление равновесия ПТК. С помощью отрицательных связей идет саморегуляция ландшафта (повышенное количество осадков - резкое переувлажнение почв на суходолах, усиленное развитие разнотравья, транспирирующего влагу почвы. Количество осадков снижается, мезофильная растительность отмирает, и восстанавливается господствующая растительность). Это саморегуляция ландшафта, где основную роль играет биота. Изучение этого явления имеет большое практическое значение с точки зрения охраны и рационального использования природных ресурсов.

3. 2. Прямые и обратные связи в ландшафтоведении

Граница между смежными ландшафтами должна найти свое выражение в изменении их морфологического строения, т.е. набора морфологических единиц. По существу граница ландшафта должна складываться из границ отдельных «пограничных» урочищ, которые мы должны отнести либо к одному, либо к другому ландшафту. Однако если мы даже допустим, что границы урочищ всегда линейны (что в действительности случается очень редко), то из этого не следует, что граница ландшафта тоже будет линейной. Многие урочища имеют переходный характер и могут быть с равным основанием отнесены к обоим ландшафтам (примером могут служить водораздельные болотные массивы в тайге).

Очень часто типичные для данного ландшафта урочища не исчезают на его границе внезапно, а постепенно изреживаются в переходной полосе. Так происходит, например, с урочищами скалистых сельговых гряд на южной границе Балтийского щита (Карельский перешеек), которые к югу постепенно становятся более редкими, одновременно уменьшаясь в размерах и понижаясь. Таким образом, основываясь на изменениях морфологического строения ландшафтов как важном признаке их пространственных смен, мы также получим не линейные границы, а переходные полосы.

Граница ландшафта, следовательно, имеет определенную ширину и может практически (условно) рассматриваться как линия лишь в том случае, когда выражается в виде линии в масштабе карты. Действительная ширина ландшафтных границ варьирует в широких пределах. Наиболее четкие границы связаны с аazonальными геолого-геоморфологическими факторами, в особенности в тех случаях, когда выходы различных по петрографическому составу толщ образуют в рельефе четкие уступы (например, Балтийский глинт, чинки Устюрта). Достаточно отчетливые ландшафтные рубежи бывают связаны со сменой контрастных горных пород, если даже эта смена слабо выражена в рельефе. Менее определены границы, связанные с постепенной сменой четвертичных пород, площади, распространения которых языками, фестонами и отдельными пятнами заходят одна в другую.

Поскольку аazonальные факторы характеризуются более частой изменчивостью в пространстве, чем зональные, большинство ландшафтных границ имеет аazonальное происхождение. Но многие границы обусловлены зональными факторами. На обширных и однообразных по рельефу равнинах они создают наиболее расплывчатые ландшафтные переходы. В ряде случаев зональный рубеж накладывается на аazonальный и в этом случае образуются достаточно четкие ландшафтные границы. Таковы, например, многие участки границ между подтаежными и лесостепными ландшафтами на Русской равнине (например, на стыке Приволжской возвышенности и левобережной низменности, к которому приурочено русло Волги).

Следует подчеркнуть, что даже, казалось бы, самые четкие ландшафтные границы имеют сложный характер в силу уже отмеченного известного несовпадения рубежей отдельных компонентов. Так, ландшафты Онего-Валдайской гряды на западе отделяются довольно четкой орографической границей от прилегающих низменностей. Но геологическая граница («карбоновый глинт») расположена восточнее, так как погребена под моренной толщей, а климатическая граница, если ее проводить по осадкам, должна располагаться западнее орографической, ибо пред восхождение воздушных масс начинается еще на некотором расстоянии от орографического барьера. Последний принимается в качестве ландшафтного рубежа, поскольку фиксируется

легче всего, а кроме того, имеет наиболее существенное значение для большинства компонентов.

Ландшафт — трехмерное тело, следовательно, у него должны быть внешние (вертикальные) границы в литосфере и тропосфере. Существует представление, согласно которому каждой таксономической единице геосистем соответствует определенный слой в географической оболочке, т.е. чем выше ранг геосистемы, тем больше ее вертикальная мощность. По В. Б. Сочаве, вертикальная мощность фации — 0,02—0,05 км, ландшафта — 1,5—2,0, ландшафтной провинции — 3,0—5,0, а широтного пояса — 8—17 км. Но подобное, чисто теоретическое суждение эмпирически трудно доказать.

Пределы ландшафта в атмосфере следует искать, очевидно, там, где влияние данного ландшафта на атмосферные процессы исчезает и горизонтальные (латеральные) климатические различия между ландшафтами сглаживаются. К. Н. Дьяконов установил, что в условиях антициклональной погоды межфациальные различия в температуре воздуха в тундре сглаживаются уже на высоте 2 м, а в березовом криволесье — 4—5 м; границы урочищ по тому же признаку проходят на высоте 7—9 м. Но эти выводы построены лишь на одном климатологическом показателе, по разовым наблюдениям при одной синоптической ситуации, в условиях одного из сезонов года. Для ландшафтов пока нет даже подобных отрывочных данных.

В силу подвижности воздушной среды пределы влияния данной геосистемы, если бы мы и могли их установить в какой-то определенный момент, уже в следующий момент изменятся. Неопределенность верхних границ ландшафта усугубляется тем, что свойства воздуха над тем или иным ландшафтом обусловлены не только и не столько его непосредственным воздействием, сколько внешним влиянием. К этому следует добавить, что многие атмосферные явления (например, облачность, осадки) независимо от того, на какой высоте они происходят, характеризуют не только ландшафт, но и ландшафтные зоны, провинции и даже морфологические подразделения ландшафта. Поэтому теоретическое допущение о том, что с увеличением таксономического значения геосистемы возрастает ее верхний предел в атмосфере, едва ли имеет большой практический смысл, и поиски верхних границ ландшафта вряд ли следует считать актуальной задачей.

Между рангом геосистемы и ее нижними границами, по-видимому, не всегда существует прямая связь. Высшие аazonальные регионы, такие, как физико-географические страны, связанные с крупными геоструктурными подразделениями земной коры, уходят своими корнями вглубь литосферы. Но нижние пределы ландшафтных зон и подзон, существование которых определяется действием лучистой энергии Солнца, не могут опускаться так глубоко (по А. А. Григорьеву, их граница должна лежать не глубже 15—20 м). Логически границы ландшафта не могут располагаться ниже границы зоны и подзоны. Они определяются мощностью контактного слоя эпигеосферы (т. е. собственно ландшафтной сферы). Нижний уровень этого слоя определяется глубиной, до которой прослеживается непосредственное взаимодействие компонентов ландшафта и наблюдаются процессы трансформации солнечной энергии, круговорот влаги, выветривание, активная геохимическая деятельность организмов, а также сезонная ритмичность процессов.

Вопросы для самоконтроля

1. Прямые и обратные связи в ландшафте.
2. Учение Л. С. Берга о границах ландшафта.

3. Ландшафтная дифференциация.
4. Зональные и аazonальные факторы. Их роль в выделении ландшафтных рубежей.
5. Факторы, влияющие на выделение нижних пределов ландшафта.

Список литературы

Основная

1. **Голованов, А. И.** Ландшафтоведение [Текст]: учебник / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев. - М.: Колос, 2007. - 216 с.: - ISBN 5-9532-0183-4.
2. **Иванова, З. П.** Теоретические основы ландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / З. П. Иванова, А. Б. Овчинников. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 2008. - 76 с. - ISBN 5-7011-0277-7.
3. **Овчинников, А. Б.** Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / А. Б. Овчинников, З. П. Иванова. – Саратов.: Издательский центр «Наука», 2013. – 181 с. - ISBN 978-5-91879-384-8.

Дополнительная

1. **Исаченко, А. Г.** Ландшафтоведение и физико-географическое районирование [Текст] / А. Г. Исаченко. - М.: Высшая школа, 1991. - 365 с.
2. **Мильков, Ф. Н.** Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность [Текст] / Ф. Н. Мильков. – Воронеж.: изд – во ВГУ, 1986. – 150 с.
3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
 - электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;
 - научная электронная библиотека - <http://elibrary.sgau.ru/>;
 - подборка книг, научных статей по ландшафтоведению: fondknig.com.

ЛЕКЦИЯ 4

ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СТРОЕНИЕ ЛАНДШАФТА

4. 1. Морфологическая структура ландшафта

Горизонтальное строение ландшафта выражается в наличии системы пространственно взаимосвязанных и соподчиненных ПТК. ПТК, которые обуславливают внутреннюю однородность ландшафта, носят название морфологических единиц. Их сочетание образует *морфологическую структуру ландшафта*.

Основные морфологические единицы ландшафта - *фации* и *урочища*. Также в ландшафтах выделяют местности, сложные урочища, подурочища. Фация - первичная ячейка ландшафта или элементарный ландшафт.

Самый мелкий и наиболее однородный в природном отношении ПТК - это фация. Это ПТК (геосистема), на всем протяжении которого сохраняется одинаковая литология поверхностных пород, одинаковый характер рельефа и увлажнения, один микроклимат, одна почвенная разность, один биоценоз, т. е. природные компоненты отличаются пространственной однородностью.

Выделяют три большие группы фаций:

1. Эллювиальные фации - находятся на приподнятых водоразделах. Здесь расход вещества превышает его приход. Со временем здесь образуются мощные коры выветривания (почвообразующий процесс проникает все глубже, захватывая все новые части), поскольку остаются химические элементы, плохо поддающиеся выносу.

2. Супераквальные (надводные) фации. Формируются в месте, где близко залегают грунтовые воды - солончаки.

3. Субаквальные (подводные) фации. Образуются на дне водоемов.

Между этими типами существуют различные переходы и поэтому классификация фаций может быть более дробной.

Группа фаций, расположенных на одном элементе мезорельефа и объединенных общими процессами перераспределения питательных веществ, тепла и влаги, образует сопряженный ряд. Такие ПТК называют *подурочищами*.

Например: фации северного склона балки или восточного склона холма могут выступать в качестве подурочищ, а могут в ландшафтах не выделяться.

Урочище. Это ПТК, связанный с выпуклыми или вогнутыми мезоформами рельефа на однородном субстрате.

Различают урочища моренных холмов, балок, оврагов, ложбин стока, гривистой или плоской поймы, карстовых западин и т.д. Урочище - важная промежуточная ступень между фацией и ландшафтом. В прикладных исследованиях ландшафт играет роль самой дробной территориальной единицы. При учете и оценке земель и разработке рекомендаций по их рациональному использованию используют, как правило, урочище.

Фация - слишком мелкая единица. При сельскохозяйственном освоении земель урочище является оптимальной единицей.

По характеру распространения, площади и роли в ландшафте выделяют урочища основные и второстепенные.

Основные урочища определяют морфологическую структуру ландшафта и представлены повсеместно.

Второстепенные встречаются редко и занимают незначительные площади.

Основные урочища: урочища доминанты (фоновые); субдоминанты (подчиненные).

По степени сложности внутреннего строения различают простые и сложные урочища.

Простые - только одна фация.

Сложные - группа фаций (балка с донным оврагом, гряды с ложинами или оврагами, заболоченная котловина с озером).

Местность - это крупная морфологическая часть ландшафта, представляющая сочетание урочищ.

Существует выражение «тип местности». В лесостепной и степной зонах Русской равнины представлены пойменный, надпойменный, террасовый, водораздельный, останцово-водораздельный и другие типы местности.

Морфологическая структура ландшафтов - это незастывшее образование. Она изменяется и усложняется по мере развития ландшафтов. Процесс усложнения идет от наиболее мелких ПТК к крупным.

Исследование морфологии ландшафтов - это предпосылка к их классификации, изучению развития и динамики.

Чем разнообразнее внутреннее строение ландшафта, тем сложнее и длительнее история его формирования. Только что появившаяся промоина с одной фацией со временем превращается в овражное урочище; карстовая воронка - в урочище карстовой котловины с системой сопряженных фаций.

4. 2. Правила и принципы классификации ландшафтов, урочищ, фаций

Классификация - способ систематизации, имеющий целью разделение на группы предметов, однородных в каком-либо отношении и равных по рангу. Классифицировать можно урочища, фации, ландшафты. Классификация позволяет выявить в изучаемых объектах черты сходства и различия, порядок расположения и соподчинения.

1. Среди классификаций ПТК теоретическое и практическое значение имеет классификация ландшафтов. Определены основные единицы классификации: отдел, система, класс, тип, род, вид ландшафтов.

Высшая категория - *отдел ландшафтов*. Выделяют отделы наземных, земноводных, водных, донных ландшафтов.

Внутри отделов выделяют *системы*. Здесь играют роль зональные различия баланса тепла и влаги. Выделяют субарктические, бореальные, суббореальные и другие ландшафты.

Подсистемы выделяются с учетом климатических особенностей. В составе системы бореальных ландшафтов выделяют подсистемы умеренно континентальных, континентальных, резко континентальных ландшафтов.

Класс ландшафтов. Границами служат крупные морфоструктуры (платформы, складчатые области) и типы природной зональности. Различают два основных класса - равнинные и горные ландшафты.

Тип ландшафта. Зависит от зональных особенностей (соотношение тепла, влаги, которые определяют характер и направленность основных природных процессов). Это тундровые, лесные, лесостепные, пустынные и другие ландшафты.

Род ландшафта. Для выделения рода ландшафтов используют в качестве критерия генетический тип рельефа или провинциальные особенности типов ландшафтов (восточноевропейские ландшафты смешанных лесов, дальневосточные ландшафты смешанных лесов и т.д.). *Вид ландшафтов*. Наиболее мелкая единица классификации. Выделяется по генетическим особенностям территории.

2. Классификация урочищ. Ввиду их большого разнообразия единой классификации урочищ не существует. Хотя по некоторым регионам были сделаны попытки классификации урочищ, учитывая их зональные и провинциальные особенности.

3. Классификация фаций приведена в ранее изложенном материале. Пример классификационного ряда ландшафтов

1. Класс: равнинные.
2. Подкласс: возвышенные.
3. Тип: ландшафты бореальные (таежные).
4. Подтип: южнотаежные.
5. Род: умеренно континентальные восточноевропейские.
6. Вид: холмисто-моренные на цоколе из карбонатных палеозойских пород.

Вопросы для самоконтроля

1. Горизонтальное строение ландшафта.
2. Морфология ландшафта. Основные морфологические единицы ландшафта.
3. Характеристика фации – как элементарной единицы ландшафта.
4. Урочище. Правила классификации урочищ.
5. Правила и принципы классификации ландшафтов.

Список литературы

Основная

1. **Голованов, А. И.** Ландшафтоведение [Текст]: учебник / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев. - М.: Колос, 2007. - 216 с.: - ISBN 5-9532-0183-4.
2. **Иванова, З. П.** Теоретические основы ландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / З. П. Иванова, А. Б. Овчинников. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 2008. - 76 с. - ISBN 5-7011-0277-7.
3. **Овчинников, А. Б.** Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / А. Б. Овчинников, З. П. Иванова. – Саратов.: Издательский центр «Наука», 2013. – 181 с. - ISBN 978-5-91879-384-8.
4. **Иванова, З. П.** Методические указания к практическим работам по ландшафтоведению [Текст] / З. П. Иванова. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 1999. – 70 с.

Дополнительная

1. **Исаченко, А. Г.** Ландшафтоведение и физико-географическое районирование [Текст] / А. Г. Исаченко. - М.: Высшая школа, 1991. - 365 с.
2. **Мильков, Ф. Н.** Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность [Текст] / Ф. Н. Мильков. – Воронеж.: изд – во ВГУ, 1986. – 150 с.
3. **Неклюкова, Н. П.** Задание к лабораторным занятиям по общему землеведению [Текст] / Н. П. Неклюкова. - М.: изд-во МГУ, 1969. – 134 с.
4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
 - электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;
 - научная электронная библиотека - <http://elibrary.sgau.ru/>;
 - подборка книг, научных статей по ландшафтоведению: fondknig.com.

ЛЕКЦИЯ 5

ДИНАМИКА И РАЗВИТИЕ ЛАНДШАФТА

5. 1. Динамика ландшафта

Для характеристики динамики ландшафта существует несколько понятий и определений. Изменение ландшафта, которое совершается в рамках единой структуры и не приводит к его качественному преобразованию, называется **динамикой ландшафта**.

Изменение, которое связано с появлением качественно новых связей и функций, перестройкой структуры ландшафта, называется **развитием (эволюцией) ландшафта**.

Динамические изменения характеризуются *периодичностью* и *обратимостью*, а эволюционные - *направленностью* и *необратимостью*.

Обратимые и необратимые изменения ландшафтов (термины предложены Л.С. Бергом) - это, в общем, два *основных типа изменений*.

Обратимые изменения - сезонные смены, которые, по выражению Л.С. Берга, «не вносят в сущности ничего нового в установившийся порядок вещей. А также изменения катастрофического характера (землетрясения, сильные пожары и т.д.), после которых «ландшафт восстанавливается приблизительно до состояния, бывшего до катастрофы».

Необратимые изменения (прогрессивные). Как считает Л.С. Берг, при необратимых изменениях «возврата к прежнему состоянию не происходит, изменения идут в одну сторону, в определенном направлении».

Динамика входит в понятие инварианта ландшафта, в ней выражается состояние ландшафта как структурного элемента. Или, другими словами, динамику можно представить как смену состояний геосистем в рамках одного инварианта.

Движение ландшафтов имеет ритмический и поступательный характер. Изменения в ландшафте идут по отдельным ритмам, которые можно сравнить с витками спирали. Каждый новый виток продвигает ПТК в поступательном движении.

Устойчивость ландшафта - свойство ландшафта сохранять структуру и характер функционирования под влиянием внешних (природных и антропогенных) воздействий. Это **покой** ландшафта, при котором наблюдается обратимость процессов и временных изменений его структуры.

Динамика ландшафта диалектически связана с его устойчивостью. Динамические смены в ландшафтах указывают на его способность возвращаться к исходному состоянию, т.е. на его устойчивость.

Устойчивость ландшафта относительна и имеет свои пределы. Степень устойчивости пропорциональна их рангу: наименее устойчивы фации к внешним воздействиям и они наименее долговечны.

Саморегуляция - свойство ландшафта в процессе функционирования сохранять на определенном уровне типичные состояния, режимы и связи между компонентами.

Динамические изменения выражаются определенной направленностью функционирования ландшафта. Перемещение, обмен и трансформация вещества и энергии в ландшафте и его морфологических частях носят циклический характер.

Выделяют суточные, сезонные и многолетние циклы (ритмы).

В период циклов осуществляются круговорот и трансформация солнечной энергии, влагооборот и газообмен, миграция химических элементов, биологический метаболизм и т.д. Например, в суточном цикле могут быть ночные и дневные динамические фазы; в сезонном цикле - осенние, зимние, весенние и летние ритмы.

При этом ландшафт приобретает свойства, которые зависят от динамической фазы того или иного цикла и выражаются в определенном состоянии. Эти состояния ПТК есть временная структура ландшафта.

Суточные циклы связаны с резкой сменой световых и термических условий. Солнечная энергия - основа энергетического баланса природных комплексов. Изменение количества лучистой энергии отражается на температуре и влажности воздуха, а через них и на других компонентах ландшафта. Суточная ритмичность свойственна процессам выветривания, разрушения и перемещения пород.

Испарение и конденсация влаги, выделение и поглощение кислорода и углекислого газа растениями и животными, жизненные функции живых организмов и другие процессы подчинены суточным ритмам.

Сезонные циклы связаны с положением Земли относительно Солнца и наклоном земной оси. Это обуславливает различия в поступлении солнечной энергии по сезонам года.

Летом количество энергии в ландшафте максимально, процессы протекают интенсивно, зимой, наоборот, функции ландшафта затухают, т.к. энергетический запас минимален, сезонные изменения на компонентах ландшафта проявляются резче, чем суточные.

Многолетние циклы связаны с колебаниями солнечной активности, которые создают условия для динамики ландшафта.

В настоящее время более или менее достоверно установлены различные ритмы большей продолжительности, чем суточные и сезонные циклы.

Внутривековые и вековые ритмы по происхождению гелиогеофизические, т.е. связаны с проявлениями солнечной активности, которая вызывает возмущение магнитного поля Земли и циркуляции атмосферы, а через нее, т.е. атмосферу, колебания температуры и увлажнения.

Наиболее известны 11-летние, а также 22-23-летние ритмы этого типа, кроме того, намечаются ритмы в 26 месяцев, 3-4, 5-6, 80-90, 160-200 лет.

Сверхвековой 1850-летний ритм обусловлен изменчивостью приливообразующих сил в зависимости от взаимного перемещения Земли, Солнца и Луны и выражается в планетарных колебаниях климата. Более продолжительные ритмы (21, 42-45, 90, 370 тыс. лет) объясняются колебаниями эксцентриситета земной орбиты; с этими ритмами некоторые исследователи связывают чередование ледниковых и межледниковых эпох (на территории Европейской части России было 4 оледенения - Окское, Калининское, Московское, Днепровское).

Геологические ритмы измеряются миллионами лет. Самые большие геологические циклы (165-180 млн. лет) проявились в главных орогенических эпохах фанерозоя - каледонская, мезозойская, кайнозойская.

Природа многих ритмов не вполне ясна, и механизм их проявлений изучен недостаточно (особенно большой продолжительности). Большинство из них имеет *квазипериодический характер* (квази - сверх).

Различные ритмы проявляются в ландшафте совместно и одновременно, накладываясь один на другой. Это затушевывает четкость ритмов и затрудняет их расчленение.

Не все ритмы актуальны для ландшафтоведения. *Геологические* и *сверхвековые* ритмы проявляющиеся в планетарных масштабах, перекрывают время существования отдельных ландшафтов и имеют отношение к динамике эпигеосферы в целом. Обычно это объект палеогеографических исследований.

Наряду с *экзодинамическими* ритмическими колебаниями (вынужденными), обусловленными внешними факторами, наблюдаются также *автономные колебания*, которые возникают из-за действия прямых и обратных отрицательных связей. Автоколебания, накладываясь на экзодинамические, еще более усложняют ритмику природных процессов.

5. 2. Геохимия и геофизика ландшафта

Геохимический ландшафт - участок земной поверхности, отличающийся особенностями миграции химических элементов, которые вызваны комплексом природных факторов и процессов.

Это тот же ландшафт, но рассматривается под углом зрения миграции химических элементов.

Применяя сопряженный анализ продуктов выветривания горных пород, почв, растительности, поверхностных и грунтовых вод, можно определить элементы, мигрирующие и накапливающиеся в ландшафте, их качественное и количественное соотношение в отдельных разновидностях.

Основным источником вещества для ландшафта служит *лито-, гидро- и атмосфера*. Известно 104 химических элемента и более 40 элементарных частиц. Определение среднего содержания химического вещества литосферы начато в конце XIX века американским ученым Ф. Кларком. Единица среднего содержания элемента получила название *кларка*.

Ферсман, Виноградов установили, что в литосфере наиболее распространены кислород - 47 % ее веса; кремний - 29,5; алюминий - 8; железо - 4,65; кальций - 2,9; натрий - 2,5; калий - 2,5; магний - 1,87. Эта группа элементов (99 %) имеет высокие кларки и образует основную массу горных пород, почв, вод и организмов.

Все остальные элементы составляют более 1 % земной коры. Они делятся на *редкие* (кларки < 0,01 %) и *рассеянные* (очень низкие кларки, не способные к концентрации - радий, кадмий, индий). Однако эти элементы играют исключительно важную роль во всех процессах на нашей планете.

Элементы, активно мигрирующие в почвах и природных водах и определяющие характерные черты ландшафта, называются *типоморфными* (Si, Al, H, Na, C, Cl, Mg, SO₄). Миграция этих элементов связывает все «черты ландшафта» между собой необратимой связью.

Так, в черноземных степях типоморфным элементом является *кальций*, характерный для местных вод, почв и коры выветривания, всегда богатых CaCO₃ организмов (высокое содержание Ca определяет прочность скелета); в таежных болотах - Fe; в солончаках - Na, Cl, S и т.д.

Миграция химических элементов бывает нескольких видов.

Механическая миграция подчиняется законам механики, следовательно, это перемещение материальных систем от мест более высоких к местам более низким. Механическая миграция зависит от величины частиц минералов и пород, их плотности, скорости движения вод, ветра. Чем подвижнее химические элементы, тем шире их географический ареал.

Широким ареалом аккумуляции характеризуются типы кремнезема и полуторных окислов железа, алюминия. Наиболее узким - нитраты, хлориды и сульфаты (засушливые области).

Промежуточное положение занимают карбонаты кальция, магния и натрия. Ведущий фактор геохимии ландшафтной зоны - это рельеф. Если рельеф расчлененный - механическая денудация опережает химическую.

Физико-химическая миграция. Определяется законами физики и химии. Осуществляется в природных водах или атмосфере. Геохимические процессы обуславливают щелочно-кислотные свойства водных растворов в ландшафте, степень минерализации и ионный состав почвенных, грунтовых, речных, озерных вод, состав обменных катионов в почве, соотношение между выносом и накоплением в ней гумусовых веществ. Гидрохимической миграции присуща широтная зональность.

В тундре типоморфными элементами являются Н и Fe (высокая кислотность почвенных растворов); в тайге - Н (кислая среда, недостаток кальция в почве); в степи - Са (нейтральная или слабощелочная реакция почвенных растворов).

Воздушная миграция. Химические элементы поступают в осадки за счет растворения газов воздуха, приноса солей из моря, растворения солей и пыли континентального, вулканического происхождения.

Кроме газов в атмосфере имеются примеси в виде аэрозолей, аэропланктона, фитонцидов, эфирных соединений, парообразной и конденсированной воды и других соединений.

Биогенная миграция. Определяется двумя процессами - образованием живого вещества и разрушением органического вещества с переводом органических соединений в минеральные. За счет процессов фотосинтеза на планете производится $5,8 \cdot 10^{10} \text{ м}^3/\text{год}$ органического вещества.

Все процессы идут за счет малого биологического круговорота, который является ведущим в почвообразовании и развитии ландшафта.

Выделяются зональные и интерзональные биохимические провинции. В первых отмечается недостаток отдельных химических элементов; во вторых их находится в избытке.

Техногенная миграция - наиболее сложный вид миграции. Она связана с деятельностью человека и может превосходить значение некоторых естественных процессов, влияющих на создание ландшафта.

Выделяется три основных ряда ПТК - геохимические ландшафты:

- 1) абиогенные ландшафты (механическая и физико-химическая миграция);
- 2) биогенные ландшафты (биогенная миграция);
- 3) культурные ландшафты (техногенная миграция).

Физика ландшафта выявляет закономерности развития потоков вещества и энергии, дает балансовую оценку ПТК. Изучает процессы, протекающие в живой и неживой природе. При оценке природных ресурсов в оценке ландшафтов применяется метод балансов.

Балансом называются сопоставляемые перечни всех видов вещества или энергии за период наблюдений: 1) вошедших разными способами в ПТК и 2) вышедших из него.

Разность между приходной и расходной частями баланса называется *сальдо* или балансовой разностью.

Практическое значение баланса очень велико. Например, при изучении изменения снежного покрова в пределах ПТК определяют количественно все процессы, на которые он распадается (снегопады, дожди, перевеивание и таяние снега). Составив баланс этих процессов, узнают: 1) их направление (идет накопление снега или убыль); 2) структуру процесса; 3) соотношение между статьями.

Различают следующие виды балансов: радиационный, тепловой, водный, баланс биомассы и т.д.

Радиационный и тепловой балансы позволяют учитывать первопричины всех процессов.

Радиационный баланс задерживается земной поверхностью (растительностью, почвой) и преобразуется ими в другие виды энергии.

Он определяется по следующей формуле:

$$R = (Q + Q')(1 - A) - E_{\text{эф}}, \quad (1)$$

где Q и Q' - прямая и рассеянная радиация; A - альбедо; $E_{\text{эф}}$ - эффективное излучение.

Поглощенная энергия (с участием внутриземного тепла) прослеживается при помощи составления теплового баланса подстилающей поверхности:

$$B = R + I \pm P \pm L_e - E_{\text{э/ф}}, \quad (2)$$

где I - внутриземное тепло; P - расход энергии на турбулентный обмен; L_e - скрытая теплота испарения; e - испарившаяся или сконденсированная влага; $E_{\text{э/ф}}$ - энергия, израсходованная на фотосинтез; B - обмен теплом с почвой.

Эти составляющие в отдельные сезоны и время суток могут менять свои знаки. Соотношение между P/L_e изменяется в широких пределах в зависимости от характера ландшафта (во влажных и субтропических лесах этот показатель имеет низкое значение).

Радиационные и тепловые условия существенно изменяются от места к месту (зависит от разнообразия подстилающей поверхности и форм рельефа).

Различие тепловых условий компонентов в большой степени зависит от их альбедо.

Метод водного баланса. Особенности водного баланса определяются климатическими условиями, характером литогенной основы, почвенного и растительного покрова ПТК и другими факторами.

Водный баланс ландшафта складывается из горизонтальных перемещений влаги: воздушной, поверхностной и грунтовой:

$$|a| + |S| + |U| = |\Delta W|, \quad (3)$$

где a - разность между приносом и выносом воды из пределов ландшафта по воздуху (пар, облака); S - то же поверхностным стоком; U - то же грунтовым стоком (зимой прибавляется перенос снега ветром в пределы или за пределы ПТК); ΔW - изменение содержания влаги в ландшафте.

Водный баланс деятельного слоя земной поверхности:

$$r - f - e = r - (U + S) - (e' + e) = 0, \quad (4)$$

где r - осадки; f - суммарный сток; e - физическое испарение с поверхности земли, включая транспирацию влаги растительностью; e' - сконденсированная влага.

Если правая часть не равна 0, а равна ΔW , то динамика ландшафта годовая или сезонная.

Баланс биомассы составляют в сыром весе или в сухом виде.

Если этого недостаточно, то сжигают и взвешивают зольные остатки.

Древесная часть леса: *приходная часть* - долговременный прирост (древесина) n и сезонный (листья) g ; *расходная часть* - опад и поедание c , потери на дыхание d и опад листьев p . Баланс

$$n + g - c - d - p = \pm \Delta m, \quad (5)$$

может быть положительным (растущий лес) и отрицательным (умирающий, перестойный).

Продуктивность растительности зависит от солнечной энергии, тепла, CO_2 , воды и элементов минерального питания. Эти факторы должны находиться в соответствии друг с другом.

Если один из факторов ограничен, то избыток другого может привести к отрицательным последствиям и снижению биомассы. Следовательно, должно быть установлено относительное равновесие.

5. 3. Развитие ландшафта

Изменение структуры ландшафта обусловлено внешними и внутренними факторами.

Внешние факторы - космические, тектонические, антропогенные, эволюционные, связанные с эволюцией ПТК более высокого ранга.

Внутренние факторы - это взаимодействие компонентов в процессе функционирования ландшафта (растительность и абиотические компоненты - растения стремятся приспособиться к среде, но своей жизнедеятельностью среду постоянно меняют).

Внутренние противоречивые взаимоотношения компонентов представляют движущую силу саморазвития ландшафта.

Саморазвитие - это поступательное прогрессивное «самоизменение», которое определяется внутренними противоречиями.

Механизм развития ландшафта состоит в постепенном количественном накоплении элементов новой структуры, включая и новые морфологические единицы, что приводит к качественной смене, т.е. к превращению одного ландшафта в другой.

Развитие ландшафтов и их морфологических частей обычно идет постепенно. Наиболее быстро развиваются фации, и самое длительное время необходимо для полного замещения структуры в ландшафтах.

Возможна быстрая смена структуры в результате каких-либо катастрофических природных или техногенных процессов.

Морфологическая структура ландшафта. В каждом ландшафте представлены разновозрастные элементы: реликтовые, консервативные, прогрессивные.

Реликтовые элементы сохранились от прошлых эпох и свидетельствуют о прежней истории развития ландшафта (древние эоловые формы рельефа, термокарстовые западины - реликтовые элементы литосферы; реликтовые элементы флоры и фауны; ископаемые почвенные горизонты; погребенные формы рельефа).

Консервативные элементы находятся в полном соответствии с современным природным условиями. Определяют морфологическую структуру ландшафта.

Прогрессивные элементы подчеркивают особенности развития ландшафта, указывают на тенденцию развития.

Соотношение этих групп элементов в ландшафте дает представление о направлении его развития, генезисе и возрасте.

Генезис ландшафта - это совокупность процессов, обусловивших его возникновение и современное динамическое состояние.

Возникновение ландшафтов связано с теми ведущими факторами, которые вызывают смену одного ландшафта другим. Возникновение и формирование современных ландшафтов устанавливают путем анализа морфологической структуры и процессов, характерных для ландшафта. Интервал времени, подвергающийся исследованию, должен быть таковым, чтобы выявить все процессы, которые создали современный ландшафт.

Возраст ландшафтов - это отрезок времени, с начала которого и до наших дней ландшафт функционирует в условиях одной структуры. Задача установления возраста очень сложная, новое всегда рождается внутри старого. Вначале считали, что возраст ландшафта определяется возрастом образования геологических пород, на которых он сформировался, но все же современные ландшафты намного моложе того фундамента, на котором возникли. Некоторые ученые считают (Исаченко А.Г.), что возраст ландшафта исчисляется с того момента, когда сформировался его соответствующий зональный тип.

Вопросы для самоконтроля

1. Динамика ландшафта. Определение. Устойчивость ландшафта. Саморегуляция ландшафта.
2. Цикличность динамических изменений.
3. Геохимия ландшафта. Единица среднего содержания химического элемента. Типоморфные элементы.
4. Виды миграции химических элементов. Основные ряды геохимических ландшафтов.
5. Физика ландшафта. Метод баланса. Определение.
6. Виды балансов.
7. Развитие (эволюция) ландшафта. Внутренние и внешние факторы. Механизм развития ландшафта.

Список литературы

Основная

1. **Голованов, А. И.** Ландшафтоведение [Текст]: учебник / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев. - М.: Колос, 2007. - 216 с.: - ISBN 5-9532-0183-4.
2. **Иванова, З. П.** Теоретические основы ландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / З. П. Иванова, А. Б. Овчинников. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 2008. - 76 с. - ISBN 5-7011-0277-7.
3. **Овчинников, А. Б.** Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / А. Б. Овчинников, З. П. Иванова. – Саратов.: Издательский центр «Наука», 2013. – 181 с. - ISBN 978-5-91879-384-8.
4. **Иванова, З. П.** Методические указания к практическим работам по ландшафтоведению [Текст] / З. П. Иванова. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 1999. – 70 с.

Дополнительная

1. **Исаченко, А. Г.** Ландшафтоведение и физико-географическое районирование [Текст] / А. Г. Исаченко. - М.: Высшая школа, 1991. - 365 с.
2. **Мильков, Ф. Н.** Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность [Текст] / Ф. Н. Мильков. – Воронеж.: изд – во ВГУ, 1986. – 150 с.
3. **Неклюкова, Н. П.** Задание к лабораторным занятиям по общему землеведению [Текст] / Н. П. Неклюкова. - М.: изд-во МГУ, 1969. – 134 с.
4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
 - электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;
 - научная электронная библиотека - <http://elibrary.sgau.ru/>;
 - подборка книг, научных статей по ландшафтоведению: fondknig.com.

ЛЕКЦИЯ 6

АНТРОПОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

6. 1. Глобальный характер ландшафтной сферы Земли. Классификация ландшафтов в зависимости от способа возникновения

Ландшафты по своей природе климатогенны (формируются при определенном соотношении тепла и влаги), но обнаруживают очень тесную связь с литогенной основой. Классы ландшафтов (равнинный, горный, предгорный, межгорно-котловинный) является производным литогенной основы. Вместе с тем, в зависимости от способа возникновения различают следующие комплексы ландшафтов:

1. *Климатогенный* ряд ландшафтов (влажный субтропический ландшафт Колхиды и Ленкорани).

2. *Тектогенный* ряд ландшафтов (материки, океаны, горные ландшафтные равнины и т.д., соляные купола Прикаспийской низменности).

3. *Вулканогенный* ряд ландшафтов (горы, холмы вулканического происхождения, кратеры, лавовые покровы и пласты и т.д.).

4. *Ландшафты флювиального* происхождения (эрозионный ландшафт - долинно-балочный овражный; аккумулятивный - дельты конуса выноса, озерно-аллювиальные равнины).

5. *Криогенные ландшафты* - ландшафты, связанные с мерзлотными процессами (наледь, воронки термокарстового происхождения).

6. *Эоловые ландшафты* (аккумулятивные - дюны, барханы, гряды и дефляционные - котловины, ниши).

7. *Гляциальные ландшафты* - ландшафты, развитые в местах современного и древнего оледенения: цирки, кары, морены, камы, озы и т.д.

8. *Гидрогенные ландшафты* - болота, солонцово-солончаковые западины, солоды.

9. *Литогенные ландшафты* (определяющую роль в данном случае играет литология карстовых ландшафтов: ископник и тимьян на писчем мелу).

10. *Гидродинамические ландшафты* - абразионно-эрозионные территории, уступы, ниши, обрывы; аккумулятивные - валы, косы, террасы.

11. *Биогенные ландшафты* - барьерные рифы, бобровые пруды, растительные почки.

12. *Антропогенные ландшафты*.

13. *Парагенетические ландшафты* - смежные комплексы (овражно-балочная система). Процесс формирования парагенетических ландшафтов происходит по следующей схеме: ложбина стока - лощина - балка - боковой и донный овраги - конус выноса в степной зоне.

6. 2. Общая характеристика антропогенных ландшафтов

На раннем этапе развития ландшафтоведения ландшафты рассматриваются как природное образование, их состояние не ставилось в зависимость от деятельности человека. В дальнейшем человек превращается в самый мощный преобразователь природы и естественного ландшафта. Он вносит существенные изменения в ландшафт, влияющие на его внутреннее содержание и внешний облик. Например, при распашке степей нарушается почвенный покров, уничтожается естественная степная

растительность, что влияет на режим грунтовых вод, распределение снегового покрова, микроклимат, характер эрозии, рельеф.

В 70-е годы появилось новое научное направление современного ландшафтоведения, получившее название антропогенное. Была создана школа антропогенного ландшафтоведения в Воронежском университете, где было предложено несколько новых подходов к классификации антропогенных ландшафтов по их практическому использованию.

По мнению Ф.Н. Милькова, «антропогенными ландшафтами следует считать как заново созданные человеком ландшафты, так и все те природные комплексы, в которых коренному изменению под влиянием человека подвергся любой из их компонентов, в том числе растительный и животный мир». Все же к антропогенным ландшафтам следует относить комплексы, как целенаправленно созданные человеком для выполнения социально-экономических функций, так и возникшие в результате непреднамеренного изменения природных ландшафтов.

Характерная особенность целенаправленно созданных ландшафтов - сочетание природных процессов с процессами и элементами хозяйственной деятельности общества. Непреднамеренные изменения происходят в результате использования ядохимикатов в сельском и лесном хозяйстве, воздействия промышленных предприятий на почвы, воды, растительность окружающего ландшафта, наблюдаются при осушительных мелиорациях на прилегающих к болотному массиву территориях.

Антропогенные ландшафты в своем развитии подчиняются тем же закономерностям, что и природные. Большинство антропогенных ландшафтов подчиняется закону широтной зональности и изменяет свой тип в зависимости от характера ландшафтной зоны. Методы изучения антропогенных ландшафтов аналогичны методам изучения ПТК: экспедиционный, стационарный, картографический, дистанционный, количественный и т.д.

Диахронический метод - изучение исторических срезов территории. Для изучения общих тенденций ее развития за историческое время устанавливается облик ландшафта в прошлом, что позволяет прогнозировать его будущее состояние.

6. 3. Классификация антропогенных ландшафтов

Выделяется несколько классификаций антропогенных ландшафтов:

1. По содержанию: сельскохозяйственные, промышленные, водные, лесные, селитебные, беллигеративные, дорожные.

2. По генезису: техногенные, пашенные, подсечные, пирогенные, пастбищно-дигрессионные, рекреационные.

Это наиболее важные классификации. Вспомогательные значения имеют классификации по другим признакам.

3. По глубине воздействия человека на природу:

1) антропогенные неоландшафты - заново созданные человеком комплексы (пруд, курган, карьер);

2) измененные (преобразованные) антропогенные ландшафты (березовая роща на месте дубравы).

4. По целенаправленности возникновения:

1) прямые антропогенные ландшафты, возникающие в результате целенаправленной хозяйственной деятельности (полезащитные лесные полосы, пруды, водохранилища);

2) сопутствующие антропогенные ландшафты, появляющиеся в результате природных процессов, активизированных к жизни хозяйственной деятельностью

человека (овраг на месте борозды, болото в зоне подтопления водохранилища).

5. По длительности существования и степени саморегулирования антропогенные ландшафты подразделяются:

- 1) на долговечные саморегулируемые (курганы, земляные валы);
- 2) многолетние, частично регулируемые (посадки лесных культур, суходольные луга, водохранилища);
- 3) кратковременные, регулируемые (возделанные поля, сады).

6. По хозяйственной ценности, бонитету следует различать ландшафты:

- 1) культурные - постоянно регулируемые человеком (полезащитные лесные полосы, сады, поля);
- 2) акультурные - антропогенный бедленд, бросовые земли.

В классификации ландшафтов выделяют также классы, подклассы, типы местностей и типы урочищ.

По направлению хозяйственной деятельности различают классы (сельскохозяйственные, промышленные, лесные и т.д.). Внутри них подклассы ландшафтов: с.-х. ландшафты - полевой, лугово-пастбищный, садовый; промышленные - карьерно-отвалный, рекультивированный. Подклассы подразделяются на типы местностей, типы урочищ.

В пределах самых разнообразных природных ландшафтов имеется множество технических сооружений. Каждое из них вступает в сложные взаимодействия с природным окружением, вызывая в нем те или иные изменения в определенной зоне влияния. Образуются системы, функционирующие как единое целое, но состоящие из тесно взаимосвязанных природных и технических элементов. Это ландшафтно-техногенные комплексы.

Изучение геотехнических систем предполагает анализ параметров воздействия технических сооружений и технологических процессов на ПТК.

В связи с усилением внимания к проблеме охраны природы намечается сближение технических и естественных наук.

Техническое сооружение будет определяться не только по экономическим показателям, но и по воздействию на окружающую среду.

Вопросы для самоконтроля

1. Определение понятия «антропогенный ландшафт».
2. Анализ человеческого воздействия на ландшафты.
3. Антропогенные ландшафты. Определение. Общая характеристика. Методы изучения антропогенных ландшафтов.
4. Классификация антропогенных ландшафтов по содержанию и генезису.
5. Классификация антропогенных ландшафтов по другим признакам.
6. Техногенные воздействия на структуру геосистем.

Список литературы

Основная

1. **Голованов, А. И.** Ландшафтоведение [Текст]: учебник / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев. - М.: Колос, 2007. - 216 с.: - ISBN 5-9532-0183-4.
2. **Иванова, З. П.** Теоретические основы ландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / З. П. Иванова, А. Б. Овчинников. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 2008. - 76 с. - ISBN 5-7011-0277-7.

3. **Овчинников, А. Б.** Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / А. Б. Овчинников, З. П. Иванова. – Саратов.: Издательский центр «Наука», 2013. – 181 с. - ISBN 978-5-91879-384-8.

4. **Иванова, З. П.** Методические указания к практическим работам по ландшафтоведению [Текст] / З. П. Иванова. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 1999. – 70 с.

Дополнительная

1. **Исаченко, А. Г.** Ландшафтоведение и физико-географическое районирование [Текст] / А. Г. Исаченко. - М.: Высшая школа, 1991. - 365 с.

2. **Мильков, Ф. Н.** Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность [Текст] / Ф. Н. Мильков. – Воронеж.: изд – во ВГУ, 1986. – 150 с.

3. **Неклюкова, Н. П.** Задание к лабораторным занятиям по общему землеведению [Текст] / Н. П. Неклюкова. - М.: изд-во МГУ, 1969. – 134 с.

4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;

- научная электронная библиотека - <http://elibrary.sgau.ru/>;

- подборка книг, научных статей по ландшафтоведению: fondknig.com.

ЛЕКЦИЯ 7

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

7. 1. Понятие об управлении природными системами

В настоящее время остро встал вопрос управления природными процессами в геосистемах.

Управление - это деятельность, направленная, на изменение или поддержание заданного состояния природных систем согласно заранее поставленным целям.

Систему, в которой реализуется функция управления, называют системой управления. Выделяют управляющую и управляемую подсистемы, хотя строгое разделение этих подсистем не всегда возможно. Связь, направленная от субъекта к объекту, называется прямой, а от объекта к субъекту - обратной.

Система управления осуществляется путем взаимодействия управляющей и управляемой подсистем между собой и внешней средой по каналам связи.

Управляющая система получает и обрабатывает информацию X_0 состоянии объекта и, располагая целью управления и правилами принятия решений, вырабатывает управляющее воздействие U .

Объект управления изменяет свое состояние, что фиксируется управляющей системой.

Субъекты управления природопользования. Организации и лица, имеющие право принимать и реализовывать решения по отношению к управляемым объектам (НИИ, проектные и производственные организации, природоохранные органы, органы контроля и учета).

Объекты управления - природные и природно-антропогенные системы различного масштаба и уровня.

Управление системами может осуществляться как на основе использования естественных механизмов саморегулирования («мягкое» управление), так и путем прямого техногенного воздействия на управляемые объекты («жесткое» управление).

«Жесткие» средства дают высокий экономический эффект (сплошная рубка леса), но они энергоемки и сопровождаются цепью ущербов; «мягкое» управление связано с повышенными начальными затратами (создание лесных полос, выборочная рубка леса), но затем они окупаются в результате предотвращения ущербов природной среде и деятельности человека.

Для организации управления важным условием является получение данных о факторах, определяющих антропогенные изменения, сведений о цепочках связей, обратимых и необратимых реакциях в природе, устойчивости и изменчивости состояний ландшафтов, скорости, стадийности и зональности их трансформации.

В такой цепочке связей можно отыскать «удобное» звено и воздействовать на него, преобразуя природную систему.

Управление начинается с изучения и проектирования природно-технических систем и к ним же возвращается, но уже на новом уровне, с учетом эффективности мер по предупреждению или ликвидации отрицательных последствий.

7. 2. Опережающее управление природными системами

Опережающее управление заключается в том, чтобы с помощью проектирования преобразовать природные комплексы в природно-технические геосистемы с улучшенными, с точки зрения использования, свойствами.

Проект - это своего рода управляющая система, поскольку его реализация должна привести к изменению состояния природных и технических компонентов антропогенных ландшафтов и определить их функционирование в целом.

Опережающее управление - это комплекс целого ряда действий, которые осуществляются в следующей последовательности.

1. Информационное обеспечение управления. Управляющая деятельность не возможна без объективной информации. В качестве источника информации выступают литературные и фондовые материалы, проекты, аэрокосмические снимки, топографические и специальные карты. Также источником информации является наблюдение на стационарах, полустационарах, маршрутах. Кроме того, необходима постоянно действующая служба мониторинга, причем комплексного природно-хозяйственного.

2. Ландшафтно-экологическое прогнозирование. Это процесс выявления направления, степени, скорости и пространственных масштабов предстоящих изменений природных систем в целях разработки мероприятий по оптимизации природной среды. Различают *краткосрочные* ландшафтно-экологические прогнозы (до 3-5 лет); *среднесрочные* (от 3-5 до 10-15 лет); *долгосрочные* (от 10-15 до нескольких десятков лет) и *сверхдолгосрочные* (на сотни и тысячи лет).

Также прогнозы бывают глобальные, региональные и локальные. Наибольший интерес представляют средне- и долгосрочные ландшафтно-экологические прогнозы, имеющие локальный и региональный характер.

Прогнозирование изменений природных систем производится различными методами: фактическим - обработка эмпирических данных с целью получения прогноза (дают качественные и количественные изменения природной системы); методом моделирования и экспертизы - эксперты на основе анализа и различных исследований составляют мнение об изменении природных систем.

7. 3. Оперативное управление природно-техническими системами

Оценка изменения природных систем - это выявление степени благоприятности или неблагоприятности изменений природных систем с точки зрения тех или иных потребностей общества. Это также определение ущерба от негативных последствий и помощь в выборе наилучшего варианта хозяйственного использования территории.

Оценка предполагает наличие объекта (что оценивается) и субъекта (с каких позиций оценивается). Объект - изменение гео- и экосистем; субъект - виды хозяйственной деятельности и сам человек.

Проектирование природно-технических систем. Проектирование предполагает определение наиболее рациональных параметров технических сооружений и соотношений между ними и природой. Проект должен учитывать воздействие техники на природу и обратное влияние измененных природных условий на технические объекты и здоровье населения. Проект - это выбор территории для размещения технических объектов, нормирование нагрузок на природные системы в соответствии с их устойчивостью, прогнозирование и оценка взаимоотношений природы и техники,

выбор режима эксплуатации инженерных сооружений, разработка, мероприятия по охране природной среды.

I стадия проекта - стадия схемы, где дается обоснование целесообразности проектирования сооружения; II стадия - ТЭО варианты проектных решений, тип сооружений, места размещения; III стадия - технический проект - разработка окончательного варианта объекта и рабочая документация.

Эколого-географическая экспертиза проектов - это анализ содержания проектных материалов, их оценка с позиций требований охраны природы и ее рациональное использование ведущими специалистами.

Оперативное управление или регулирование - это частный случай управления. Оно заключается в том, чтобы поддержать преобразованный ландшафт в заданном состоянии. Основные виды регулирования природных систем - это растительный покров и поверхностный сток.

Растительный покров - это постоянно действующий стабилизирующий фактор, благоприятно влияющий на микроклимат, водный режим и другие функции ландшафта.

С помощью поверхностного стока идет воздействие на эрозию, перенос твердого материала, испарение, водную миграцию химических элементов, почвообразование и т.д.

Химизация - воздействие на геохимический круговорот в системе «почва-растение»: химические удобрения, известкование, гипсование и применение пестицидов.

Природно-технические системы регулируются с помощью технических и технологических устройств, а также с помощью технологических приемов. Инженерные сооружения - дамбы, плотины, оросительные и осушительные системы - используют для регулирования водного режима ландшафтов. Технологические приемы - лесные полосы, снегозадержание, внесение удобрений.

7. 4. Мелиорация - средство управления природными системами

Мелиорация - совокупность организационных, хозяйственных и технических мероприятий, направленных на улучшение окружающей природной среды.

Выделяют следующие сельскохозяйственные мелиорации: лесохозяйственные, водохозяйственные, рекреационные, строительные, многоцелевые.

Наибольшее распространение имеют, и самое значительное влияние на природу оказывают сельскохозяйственные мелиорации, к которым относятся - водные, земельные, снежные, биологические и климатические мелиорации.

Водные мелиорации улучшают водный режим геосистем, земельные - почвы и рельеф и т.д. Все же каждый вид мелиорации служит средством целенаправленного преобразования природной среды в целом.

Природные системы в процессе опережающего управления трансформируются в природно-мелиоративные системы. Процесс управления начинается с изучения конкретных ландшафтно-экологических условий и включает в себя весь комплекс определенных работ.

Сущность осушительно-увлажнительных мелиораций состоит в преобразовании водного режима геосистем. Все данные к этим работам получают в процессе специальных исследований и затем проводят комплексное природно-мелиоративное районирование.

Проектирование и строительство мелиоративных объектов выполняются в две стадии - ТЭО и технического проекта.

На стадии ТЭО осуществляется выбор объектов мелиорации и составляется прогноз их влияния на окружающую природную среду.

На стадии технического проекта уточняются границы природно-мелиоративной системы, организация с.-х. производства, мелиоративные мероприятия и режим эксплуатации оросительно-увлажнительной системы и т.д., стоимость освоения мелиорированной территории.

Очень важна мелиоративная оценка, куда входит технологическая и экономическая оценка последствий мелиорации. Первая определяет состояние и степень изменения геосистем с позиций сельского хозяйства, мелиорации, лесного хозяйства. Экономическая оценка отражает стоимостное выражение предстоящих изменений природных систем:

$$Y = \Delta B(X - P)P_m, \quad (6)$$

где Y - ущерб или доход, руб./год; ΔB - различия в биологической продуктивности до и после мелиорации, ц/га; X - закупочная цена единицы биологической продукции, руб./ц; P - себестоимость получения биологической продукции, руб./ц, P_m - площадь зоны влияния мелиоративной системы.

Интегральный показатель экологически эффективных мелиоративных мероприятий это положительное биоэнергетическое сальдо природно-мелиоративных систем по сравнению с естественными геосистемами при условии сохранения чистых вод, отсутствия загрязнения почв, повышения их плодородия и т.д.

С начала эксплуатации мелиоративного объекта наступает этап природно-мелиоративного мониторинга. Информация, полученная в результате мониторинговых наблюдений, и данные текущего контроля перерабатываются в сигналы, направляющие работу технических устройств природно-мелиоративных геосистем, а через них и ход природных процессов.

В перспективе - преимущество «мягких» форм управления природно-антропогенными системами.

Вопросы для самоконтроля

1. Управление природными системами. Определение. Структурная схема системы управления.
2. Субъекты и объекты управления.
3. Опережающее управление природными системами. Комплекс действий, определяющих опережающее управление.
4. Оперативное управление или регулирование. Способы регулирования природных систем.
5. Ландшафтные кадастры. Геоинформационные системы.
6. Основные типы ландшафтных карт.

Список литературы

Основная

1. **Голованов, А. И.** Ландшафтоведение [Текст]: учебник / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев. - М.: Колос, 2007. - 216 с.: - ISBN 5-9532-0183-4.
2. **Иванова, З. П.** Теоретические основы ландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / З. П. Иванова, А. Б. Овчинников. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 2008. - 76 с. - ISBN 5-7011-0277-7.
3. **Овчинников, А. Б.** Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / А. Б. Овчинников, З. П. Иванова. – Саратов.: Издательский центр «Наука», 2013. – 181 с. - ISBN 978-5-91879-384-8.
4. **Иванова, З. П.** Методические указания к практическим работам по ландшафтоведению [Текст] / З. П. Иванова. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 1999. – 70 с.

Дополнительная

1. **Исаченко, А. Г.** Ландшафтоведение и физико-географическое районирование [Текст] / А. Г. Исаченко. - М.: Высшая школа, 1991. - 365 с.
2. **Мильков, Ф. Н.** Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность [Текст] / Ф. Н. Мильков. – Воронеж.: изд – во ВГУ, 1986. – 150 с.
3. **Неклюкова, Н. П.** Задание к лабораторным занятиям по общему землеведению [Текст] / Н. П. Неклюкова. - М.: изд-во МГУ, 1969. – 134 с.
4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
 - электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;
 - научная электронная библиотека - <http://elibrary.sgau.ru/>;
 - подборка книг, научных статей по ландшафтоведению: fondknig.com.

ЛЕКЦИЯ 8

КУЛЬТУРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

8. 1. Понятие «культурный ландшафт»

Культурный ландшафт - структура, которая рационально изменена и оптимизирована на научной основе в интересах общества. Таким ландшафтам принадлежит будущее.

Культурным ландшафтам присущи 2 качества: 1) высокая производительность и экономическая эффективность; 2) оптимальная среда для жизни людей, способствующая сохранению здоровья, физическому и духовному развитию человека.

Основные условия при формировании культурного ландшафта - достижение максимальной производительности возобновимых природных ресурсов и прежде всего биологических. Эффективное использование возобновимых, неисчерпаемых и «чистых» источников энергии (солнечной, геотермальной, ветровой) позволит одновременно сократить расточительную трату невозобновимых каустобиолитов и исключить техногенное загрязнение среды продуктами сгорания топлива.

В культурном ландшафте должны быть по возможности предотвращены нежелательные процессы как природного, так и техногенного происхождения (смыв почвы, эрозия, заболачивание, наводнение, обмеление рек, сели, загрязнение воды, воздуха, почв).

Необходимо действовать в союзе с природой, а не «покорять» ее. Не всегда естественные тенденции, присущие ландшафтам, отвечают интересам общества (заболачивание, засоление), поэтому придется нарушать сложившееся равновесие и поддерживать новые пути развития ландшафта.

Не следует превращать все ландшафты в культурные. Так, большинство таежных ландшафтов выполняет функции поставщиков кислорода, регуляторов водного режима, а также «кладовых» древесины и других ресурсов для будущих поколений. Поэтому ландшафты подлежат «уходу», но не преобразованию.

Выделяют три главных направления оптимизации ландшафтов:

- 1) активное воздействие с использованием различных мелиоративных приемов;
- 2) «уход за ландшафтом» (санитарные рубки, противопожарные мероприятия);
- 3) консервация, т.е. сохранение спонтанного состояния.

Последний путь необходим для сохранения генофонда растений и животных, а также для сохранения почвы, воды и т.д.

Выбор первых двух направлений зависит от того «материала», который предстоит преобразовать в культурный ландшафт.

Если культурный ландшафт создается на месте нарушенного, то необходимо разработать комплекс «лечебных» мероприятий для залечивания «ран» (рекультивация карьеров, восстановление лесов, мелиорация вторичных солончаков и т.д.).

В настоящее время культурные ландшафты, в общем-то, редки (в полном смысле слова) и представлены обычно фрагментами или оазисами среди ландшафтов, в той или иной мере нарушенных (каменная степь).

Мероприятия по формированию культурного ландшафта сводятся к регулированию его горизонтальной и вертикальной структуры. Для организации территории, т.е. рационального размещения участков с различным функциональным назначением используют морфологическое строение ландшафта, а межкомпонентные связи используют для усиления одних природных процессов и ослабления других.

Внутреннее разнообразие ландшафтов создает возможности для многофункционального использования территории, повышает ее экологические, рекреационные, эстетические качества.

Именно ландшафт надо рассматривать как основной объект оптимизации природной среды; на базе фации или урочища невозможно сформировать многофункциональную среду.

При организации территории следует предусмотреть оптимальный набор угодий различного назначения, рациональное соотношение их площадей, взаимное расположение, форму и размеры, режим использования, необходимые мелиорации, меры охраны. Часто случается, что интересы экономики и охраны природы не совпадают. Различные отрасли производства вступают в противоречия (горные разработки почвы являются ценными с.-х. или рекреационным фондом).

8. 2. Принципы организации территории культурного ландшафта

Выделяют следующие принципы организации территории культурного ландшафта:

1) культурный ландшафт не должен быть однообразным. Сложность морфологического строения ландшафта не всегда соответствует ближайшим экономическим интересам. Например, чередование небольших массивов пашни, лугов, лесов, водоемов, болот затрудняет применение с.-х. техники, разумнее приспособлять технику к ландшафту, чем укрупнять угодья с риском вызвать неблагоприятные последствия;

2) в культурном ландшафте не должно быть антропогенных пустошей, заброшенных карьеров, свалок и других «неудобных» земель. Все они должны быть рекультивированы;

3) из всех видов использования земель приоритет надо отдать зеленому покрову, следует максимально увеличивать площади древесных насаждений;

4) в некоторых ландшафтах целесообразно и «приспособительное» использование земель. При разумном «уходе за ландшафтом» поддержание в спонтанном состоянии лесов, болот, естественных пастбищ может дать немалую экономическую выгоду, и в то же время это охрана природы (болота могут дать 0,5 т клюквы с 1 га и какое-то количество дичи - это предпочтительнее, чем осушение болот);

5) в проектах организации территории ландшафта должно быть отведено место для «охраняемых территорий» - заповедников, которые должны занимать большую территорию для того, чтобы быть эталоном геосистем. Заповедник должен охватывать типичные ряды сопряженных геосистем в пределах целого ландшафта или даже нескольких смежных ландшафтов (горные, предгорные и равнинные). Оптимальная площадь заповедника измеряется тысячами квадратных километров (мелкие заповедники подвергаются техногенным загрязнениям, скапливаются животные и т.д.).

Хорошая форма сочетания природоохранных, рекреационных, культурно-воспитательных и экономических функций геосистем - создание национальных и природных парков. Они открыты для массового посещения, служат центрами туризма и отдыха;

6) рациональная планировочная структура культурного ландшафта должна сопровождаться его внешним благоустройством. Большое значение имеет удачное вписывание в ландшафт различных сооружений. Это сфера так называемой ландшафтной архитектуры. Все сооружения должны не ухудшать, а улучшать эстетические качества ландшафта;

7) очень важным условием при организации территории ландшафта является учет горизонтальных связей между его морфологическими подразделениями. Промышленные предприятия, жилые кварталы, зеленые зоны, водоемы должны согласовываться с преобладающим направлением ветра, а также поверхностным и подземным стоками. Независимо от ценности земель необходимо сохранить леса вдоль водотоков, оврагов, на водоразделах и склонах;

8) регулирование процессов функционирования ландшафта. Непрерывное поддержание и регулирование природных процессов в желательном направлении и на должном уровне отличает культурный ландшафт от стихийно нарушенного ландшафта.

Возможности управления природными процессами весьма ограничены (это «принцип индукции» - искусственного стимулирования выпадения атмосферных осадков).

При формировании культурного ландшафта важно получить не кратковременные результаты, а, по возможности, долговременные и устойчивые изменения природных функций ландшафта на значительных площадях.

Этого можно достигнуть путем регулирования этих функций.

Растительный покров и сток служат наиболее удобными «входами» в геосистему, т.к. относительно легко поддаются искусственному регулированию.

Растительный покров - единственный фактор, препятствующий техногенному загрязнению и естественному выносу химических элементов. Высокая интенсивность фотосинтеза и развитый зеленый покров служат одним из важнейших показателей культурного ландшафта.

Водные мелиорации, т.е. регулирование стока способствуют гравигенным процессам, испарению, водной миграции химических элементов, почвообразованию, функционированию биоты и биологической продуктивности.

Химизация - целенаправленное воздействие на миграцию химических элементов в системе «почва-растение» с помощью химических удобрений, известкования, гипсования (пестициды, гербициды).

Все эти ПУТИ воздействия на функционирование ландшафта можно назвать мелиорацией в широком смысле слова.

Вопросы для самоконтроля

1. Культурный ландшафт. Определение. Условия формирования культурных ландшафтов.
2. Основные направления оптимизации культурных ландшафтов. Мероприятия по формированию культурного ландшафта.
3. Принцип организации территории культурного ландшафта.
4. Регулирование функций ландшафта. Схема функций.

Список литературы

Основная

1. **Голованов, А. И.** Ландшафтоведение [Текст]: учебник / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев. - М.: Колос, 2007. - 216 с.: - ISBN 5-9532-0183-4.
2. **Иванова, З. П.** Теоретические основы ландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / З. П. Иванова, А. Б. Овчинников. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 2008. - 76 с. - ISBN 5-7011-0277-7.
3. **Овчинников, А. Б.** Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / А. Б. Овчинников, З. П. Иванова. – Саратов.: Издательский центр «Наука», 2013. – 181 с. - ISBN 978-5-91879-384-8.
4. **Иванова, З. П.** Методические указания к практическим работам по ландшафтоведению [Текст] / З. П. Иванова. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 1999. – 70 с.

Дополнительная

1. **Исаченко, А. Г.** Ландшафтоведение и физико-географическое районирование [Текст] / А. Г. Исаченко. - М.: Высшая школа, 1991. - 365 с.

2. **Мильков, Ф. Н.** Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность [Текст] / Ф. Н. Мильков. – Воронеж.: изд – во ВГУ, 1986. – 150 с.

3. **Неклюкова, Н. П.** Задание к лабораторным занятиям по общему землеведению [Текст] / Н. П. Неклюкова. - М.: изд-во МГУ, 1969. – 134 с.

4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;
- научная электронная библиотека - <http://elibrary.sgau.ru/>;
- подборка книг, научных статей по ландшафтоведению: fondknig.com.

ЛЕКЦИЯ 9

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

9. 1. Ландшафтно-экологические требования к использованию природных ресурсов

Ландшафтно-экологические требования исходят из главного принципа рационального природопользования - использование природных ресурсов не должно приводить к резким изменениям природно-ресурсного потенциала, нельзя нарушать наиболее устойчивые взаимосвязи в природе, а также существенно ухудшать условия окружающей среды, жизни и деятельности человека.

Комплексный подход к изучению и использованию природных ресурсов означает выявление и учет всего многообразия ресурсов территории, рассмотрения объекта использования как составной части целого природного комплекса, определение всех возможных последствий изменения природы, обоснование и выбор таких путей хозяйственной деятельности, которые позволяют наиболее полно использовать ресурсы, сократить отходы и минимизировать отрицательное воздействие на окружающую среду.

Наиболее реальный путь при достижении этого - региональные экологические программы и территориальные комплексные схемы охраны природы (ТерКСОП) и физико-географическое районирование территории.

Экологизация проектирования, строительства и эксплуатации хозяйственных объектов - необходимые условия взаимосвязи между деятельностью человека и окружающей природной средой. Это выражается в разработке экологического обоснования размещения хозяйственных объектов, определении техногенных нагрузок, прогнозировании отрицательных последствий в окружающих ландшафтах, планировании необходимых природоохранных мероприятий.

В проектах использования природных ресурсов эти вопросы рассматриваются в специальном разделе «Охрана окружающей природной среды».

Важное требование к использованию природных ресурсов - разработка и выполнение экологических нормативов, правил, стандартов и других регламентов, которые регулируют хозяйственную деятельность по использованию природных ресурсов.

Сложилось так, что основное внимание уделялось санитарно-гигиеническим нормативам. Однако эти показатели - ПДК и ПДВ - часто не учитывают процессы превращения загрязняющих веществ в природе и их способность накапливаться в живых организмах, конкретные физико-географические условия (климат, геохимические свойства геосистем), не дифференцированы по регионам.

Санитарно-гигиенические нормы установлены для отдельных компонентов природы (воздуха, воды, почвы) и поэтому малопригодны для характеристики ландшафтно-экологических систем в целом.

В последние годы разрабатывалась концепция экосистемного нормирования. В качестве экологических нормативов предлагается использовать комплексные показатели устойчивости экосистем и ландшафтов. С одной стороны, экологические нормативы должны характеризовать структуру и функционирование природных систем (через продуктивность, видовое разнообразие, интенсивность процессов и т.д.), а с другой - определять максимально допустимые пределы вмешательства человека в системы при условии сохранения ими основных социально-экономических функций.

Система экологических нормативов должна включать в себя следующие показатели:

- 1) отраслевые поресурсные нормативы природопользования;
- 2) региональные поресурсные нормативы природопользования;
- 3) отраслевые природоохранные нормативы воздействия на окружающую среду;
- 4) региональные экологические нормативы воздействия на окружающую среду.

Нормативы предназначены для ненарушенных земель и слабонарушенных систем. Для деградированных систем необходимо разрабатывать технологии их восстановления и рекультивации.

В настоящее время действуют следующие природоохранные нормативы:

1) **строительные нормы и правила (СНиПы)** по проектированию и строительству народно-хозяйственных объектов. Их основное назначение - установление единых требований к проектированию и строительству, предусматривающих улучшение экономических показателей, а также охрану окружающей среды и рациональное использование естественных ресурсов;

2) **государственные стандарты (ГОСТы)** - нормативные документы, определяющие единые понятия, методы, характеристики явлений и процессов, имеющие юридическое значение. Сейчас действует около 70 ГОСТов в области охраны природы; наиболее полно разработаны стандарты по охране гидросферы, атмосферы и земель. Охране биоты посвящены два стандарта - терминологические по охране лесов и зеленых насаждений. По охране ландшафтов действует один стандарт - терминологический (ГОСТ 17.81.01-86);

3) **санитарно-гигиенические нормативы (ПДК и ПДВ)**. Используются в природопользовании очень широко, но имеют ряд недостатков: а) характеризуют далеко не все загрязнители природной среды; б) многие из них разработаны очень давно (60-е гг. XIX в.) и нуждаются в уточнении; в) они дают представления о двух возможных состояниях природной среды (в пределах нормы и за ее пределами), а этого не достаточно, т.к. практически нормы ПДК в полной мере не выполняются. Поэтому надо улучшать методику определения нормативов, расширять диапазон экологических ситуаций, описываемых нормативами. Основная задача - разработка комплексных показателей, характеризующих состояние как отдельных природных компонентов, так и комплексов в целом.

В 1991 г. вышел закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды». В нем указано, что охране подлежат не только земля, недра, леса и другие естественные ресурсы, но и природные экосистемы и ландшафты. В законе отражена цель экологического нормирования (установление предельно допустимых норм воздействия на среду, гарантирующих экологическую безопасность населения и сохранение генетического фонда, обеспечивающих региональное использование и воспроизводство природных ресурсов); определен круг нормативов и порядок их утверждения.

На эффективное использование природных ресурсов влияние оказывает правильный выбор места сооружения хозяйственного объекта с учетом ландшафтно-экологических условий территории. Наличие ресурсов должно сочетаться с преобладанием ландшафтов, устойчивых к возможным техногенным воздействиям. В противном случае ландшафтно-экологические условия выступают в качестве лимитирующего фактора, ограничивающего развития тех или иных отраслей производства и исключаяющего те виды деятельности, которые могут нанести вред окружающей природной среде. Например, предприятия, загрязняющие среду, нельзя сооружать на местности с преобладанием природных комплексов - аккумуляторов (замкнутых и полужамкнутых понижений, малопроточных озер, болот). Они способны накапливать химически вредные вещества в количествах, значительно превышающих устойчивость природных систем. Ущерб от негативного воздействия производства может оказаться сопоставимым со стоимостью их сооружения.

9. 2. Пути рационального использования природных ресурсов

Рациональное использование природных ресурсов связано с улучшением их инвентаризации, экологической перестройкой технологий производства, устранением или смягчением негативных последствий хозяйственной деятельности человека.

1. Инвентаризация природных ресурсов - это учет количества, качества, динамики запасов, формы и степени эксплуатации естественных ресурсов. Так, инвентаризация

ландшафтов, помимо определения их различных параметров, включает в себя комплексное картографирование территории и составление ландшафтной карты региона.

1.1. Улучшение способа учета. При этом применяются аэрокосмические методы исследования природных ресурсов, позволяет точно выявить площади естественных и антропогенных ландшафтов, определить биомассу и продуктивность лесных и с.-х. угодий, состояние нарушенных земель, картографирование территории; оперативно следить за ходом изменения различных характеристик земельных и биологических ресурсов во времени и пространстве.

1.2. Результат инвентаризации - создание кадастров природных ресурсов, т.е. банка данных о качественном и количественном описании ресурсов. Существуют земельный, водный, лесной и другие кадастры. В настоящее время идет работа по разработке кадастра ландшафтов.

На сегодняшний день потребителями ресурсной информации становятся не отраслевые ведомства, а местные территориальные организации. Появляется спрос на комплексную ресурсную информацию. Значит, созрела необходимость в составлении комплексных региональных кадастров и карт природных ресурсов (Атлас Саратовской области (1994 г.)). Помимо информации такие карты могут найти применение при разработке прогнозов и рекомендаций по отношению к природным ресурсам, при организации контроля за природопользованием и т.д.

При рациональном природопользовании инвентаризация природных ресурсов должна сопровождаться учетом их потребностей со стороны разных отраслей хозяйства. Для этого применяют метод баланса. Его часто используют в водохозяйственных расчетах. Баланс состоит из двух частей - приходной и расходной. В приходную часть входят все водные ресурсы региона, в расходную - потребности в воде различных отраслей народного хозяйства, потери на испарение и фильтрацию, отдача воды в соседний регион.

Водохозяйственный баланс рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta W = П_1 + П_2 - P_1 - P_2 - (X_1 - X_2), \quad (7)$$

где $П_1$ - речной сток, поступивший сверху; $П_2$ - местный сток; P_1 - отток речных вод в соседний регион; P_2 - потери воды на испарение и фильтрацию; X_1 - объем воды, идущий на хозяйственные нужды; X_2 - возвратный объем воды.

Водохозяйственный баланс может быть как положительным, так и отрицательным. Водохозяйственный баланс - это необходимый элемент планирования рационального использования водных ресурсов.

2. Экологизация технологических процессов, связанных с получением и переработкой богатств природы.

Необходимо внедрить такие принципы и способы производства, которые при максимальной эффективности хозяйства наносят наименьший вред окружающей природной среде. Предполагается комплексное и интенсивное использование ресурсов: экономное расходование сырья, внедрение ресурсосберегающих и малоотходных технологий, утилизация отходов.

3. Всестороннее освоение природных ресурсов. Комплексная переработка сосновых деревьев включает в себя предварительный сбор живицы для производства канифоли и скипидара; переработку хвои, веток и коры на витаминную муку, сбор почек (для медицины) и шишек на семена.

4. Интенсификация использования ресурсов. Это увеличение количества полезной информации, получаемой из единицы объема или площади ресурса, но без расширения его пространства. В рыбном и лесном хозяйстве это переход от промысла к хозяйству.

Использование отходов и вторичного сырья. Задача состоит в том, чтобы выявить запасы сырья в отработанных месторождениях, отходах обогатительных фабрик, металлургических заводов и т.д. и начать их активное использование.

В развитых стран Запада вторичное сырье превратилось в основную сырьевую базу для многих отраслей промышленности. Его доля в производстве бумаги составляет ровно половину, стали - до трех четвертей.

6. Экономия сырья - уменьшение расхода природных ресурсов на единицу конечного продукта. Применяется ряд показателей: коэффициент использования ресурсов и ресурсоемкость производства. Чем выше коэффициент использования ресурсов и ниже ресурсоемкость, тем рациональнее использование природных ресурсов.

7. Ресурсосберегающие и малоотходные технологии. Ресурсосберегающие технологии - это способы производства продукции с минимальным расходом вещества и энергии; малоотходные - получение минимума твердых, жидких и газообразных отходов и выбросов. Сюда входит и оборотное водоснабжение.

8. Экологически чистые технологии. Биотехнологические методы. Микробиологические средства защиты растений, бактериальные удобрения и стимуляторы роста более эффективны, чем химические удобрения.

Использование и разработка природных ресурсов могут привести к активизации негативных процессов. Существуют различные защитные меры: пассивные и активные.

Пассивные: служба слежения за развитием наиболее опасных явлений; проектирование и осуществление мероприятий, позволяющих эксплуатировать уже построенные объекты в условиях проявления неблагоприятных процессов (лотки для пропуска селей); перемещение проектируемых или действующих объектов за пределы действия негативных процессов (оползни, обвалы).

Активные: посадка лесных полос; промывка засоленных почв, закрепление оврагов. По-прежнему важным направлением остается совершенствование способов очистки промышленных и с.-х. загрязнений: электрохимические сорбционные, магнитные способы. Новые системы биологической очистки - гидроботанические площадки, пруды-биофильтры, искусственные болота с биоценозом.

Вопросы для самоконтроля

1. Природоохранные нормативы. Их краткая характеристика.
2. Рациональное использование природных ресурсов. Инвентаризация природных ресурсов.
3. Рациональное использование природных ресурсов. Экологизация технологических процессов.
4. Ландшафтный мониторинг.
5. Характеристика продуктивности культурных ландшафтов

Список литературы

Основная

1. **Голованов, А. И.** Ландшафтоведение [Текст]: учебник / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев. - М.: Колос, 2007. - 216 с.: - ISBN 5-9532-0183-4.
2. **Иванова, З. П.** Теоретические основы ландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / З. П. Иванова, А. Б. Овчинников. - Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 2008. - 76 с. - ISBN 5-7011-0277-7.
3. **Овчинников, А. Б.** Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / А. Б. Овчинников, З. П. Иванова. - Саратов.: Издательский центр «Наука», 2013. - 181 с. - ISBN 978-5-91879-384-8.
4. **Иванова, З. П.** Методические указания к практическим работам по ландшафтоведению [Текст] / З. П. Иванова. - Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 1999. - 70 с.

Дополнительная

1. **Исаченко, А. Г.** Ландшафтоведение и физико-географическое районирование [Текст] / А. Г. Исаченко. - М.: Высшая школа, 1991. - 365 с.
2. **Мильков, Ф. Н.** Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность [Текст] / Ф. Н. Мильков. – Воронеж.: изд – во ВГУ, 1986. – 150 с.
3. **Неклюкова, Н. П.** Задание к лабораторным занятиям по общему землеведению [Текст] / Н. П. Неклюкова. - М.: изд-во МГУ, 1969. – 134 с.
4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
 - электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;
 - научная электронная библиотека - <http://elibrary.sgau.ru/>;
 - подборка книг, научных статей по ландшафтоведению: fondknig.com.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Голованов, А. И.** Ландшафтоведение [Текст]: учебник / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев. - М.: Колос, 2007. - 216 с.: - ISBN 5-9532-0183-4.
2. **Иванова, З. П.** Теоретические основы ландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / З. П. Иванова, А. Б. Овчинников. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 2008. - 76 с. - ISBN 5-7011-0277-7.
3. **Иванова, З. П.** Методические указания к практическим работам по ландшафтоведению [Текст] / З. П. Иванова. – Саратов.: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; 1999. – 70 с.
4. **Исаченко, А. Г.** Ландшафтоведение и физико-географическое районирование [Текст] / А. Г. Исаченко. - М.: Высшая школа, 1991. - 365 с.
5. **Неклюкова, Н. П.** Задание к лабораторным занятиям по общему землеведению [Текст] / Н. П. Неклюкова. - М.: изд-во МГУ, 1969. – 134 с.
6. **Мильков, Ф. Н.** Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность [Текст] / Ф. Н. Мильков. – Воронеж.: изд – во ВГУ, 1986. – 150 с.
7. **Овчинников, А. Б.** Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / А. Б. Овчинников, З. П. Иванова. – Саратов.: Издательский центр «Наука», 2013. – 181 с. - ISBN 978-5-91879-384-8.
8. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
 - электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;
 - научная электронная библиотека - <http://elibrary.sgau.ru/>;
 - подборка книг, научных статей по ландшафтоведению: fondknig.com.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Лекция 1. Введение в курс «Ландшафтоведение».....	4
1. 1. Местоположение ландшафтной сферы в географической оболочке Земли. Определение и трактовка понятия «ландшафт».....	4
1. 2. Природные территориальные комплексы и геосистемы – объекты ландшафтных исследований.....	4
1. 3. Практическое значение ландшафтоведения.....	6
Лекция 2. Вертикальное строение ландшафта.....	8
2. 1. Ландшафт как пятимерная система	8
2. 2. Природные компоненты ландшафта.....	8
Лекция 3. Вертикальное строение ландшафта	11
3. 1. Взаимосвязь компонентов ландшафта	11
3. 2. Прямые и обратные связи в ландшафтоведении	12
Лекция 4. Горизонтальное строение ландшафта	15
4. 1. Морфологическая структура ландшафта	15
4. 2. Правила и принципы классификации ландшафтов, урочищ, фаций.....	16
Лекция 5. Динамика и развитие ландшафта	18
5. 1. Динамика ландшафта	18
5. 2. Геохимия и геофизика ландшафта	20
5. 3. Развитие ландшафта	23
Лекция 6. Антропогенные ландшафты	25
6. 1. Глобальный характер ландшафтной сферы Земли. Классификация ландшафтов в зависимости от способа возникновения	25
6. 2. Общая характеристика антропогенных ландшафтов	25
6. 3. Классификация антропогенных ландшафтов	26
Лекция 7. Ландшафтно-экологические аспекты управления природопользования	29
7. 1. Понятие об управлении природными системами	29
7. 2. Опережающее управление природными системами	30
7. 3. Оперативное управление природно-техническими системами	30
7. 4. Мелиорация – средство управления природными системами	31
Лекция 8. Культурные ландшафты	34
8. 1. Понятие «культурный ландшафт»	34
8. 2. Принципы организации территории культурного ландшафта	35
Лекция 9. Рациональное использование и охрана природных ресурсов	38
9. 1. Ландшафтно-экологические требования к использованию природных ресурсов...	38
9. 2. Пути рационального использования природных ресурсов.....	39
Библиографический список.....	43
Содержание.....	44