

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. В. Юрня

ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ С ОСНОВАМИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

**Курс лекций для студентов специальности
1-89 02 02 «Туризм и природопользование»**

Минск 2015

УДК [911.52:631.4](045.4)
ББК 26.82+40.3я7
Ю69

Рассмотрен и рекомендован редакционно-издательским советом
Белорусского государственного технологического университета

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры физической географии
факультета естествознания БГПУ *В. Л. Андреева*;
кандидат сельскохозяйственных наук,
начальник отдела приема и обработки
космической информации
РУП «Белгослес» *М. А. Ильючик*

Юрениа, А. В.

Ю69 Ландшафтоведение с основами почвоведения : курс лекций
для студентов специальности 1-89 02 02 «Туризм и природополь-
зование» / А. В. Юрениа. – Минск : БГТУ, 2015. – 58 с.

В курс лекций включены основные материалы о геосистемах и их иерархии, приведены характеристики ландшафтов и условия их однородности. Рассмотрено взаимодействие ландшафта и общества и дано понятие о культурном ландшафте. Кратко изложена история развития почвоведения. Охарактеризованы факторы почвообразования. Приведены морфологические признаки почв, классификация почв по гранулометрическому составу, описаны полевые методы его определения. Дано понятие об органическом веществе, водном режиме и радиоактивности почвы. Кратко рассмотрена генетическая классификация почв.

УДК [911.52:631.4](045.4)
ББК 26.82+40.3я7

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2015
© Юрениа А. В., 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

«Ландшафтоведение» является важным разделом физической географии и включает такие основные понятия, как природные территориальные комплексы и природные водные комплексы всех рангов. «Почвоведение» изучает закономерности образования, свойства и использование почв, а также методы охраны почв от деградации.

Курс лекций предполагает изучение таких важных вопросов, как виды ландшафтов и факторы их образования. Рассматривается понятие геосистем различных уровней и их иерархии. Подробно описываются компоненты ландшафтов и ландшафтное районирование Беларуси. Отдельно выделено занятие, посвященное такой актуальной теме, как антропогенное воздействие на ландшафт. Дано и охарактеризовано понятие культурного ландшафта.

Кратко рассматривается вопрос об истории развития почвоведения, в том числе на Беларуси. Раскрывается сущность почвообразовательного процесса, характеризуются факторы почвообразования. Морфологические признаки почв являются важным показателем определения большинства свойств и происхождения почвообразующих пород. Гранулометрический состав почв – наиболее статический признак, который позволяет установить характер растительности и большинство физико-механических свойств почв, а также поглотельную способность. Органическое вещество почв, изучаемое в курсе лекций, дает понятие о почвенном плодородии и об обеспеченности растений элементами питания. Рассматриваются также вопросы, касающиеся свойств почв, их водного режима и радиоактивности. Приведены классификация почв и разделение их на почвенно-типологические группы. Также включены материалы по торфяно-болотным почвам и условиям образования болот.

Раздел 1. ОСНОВЫ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Лекция 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПОЧВОВЕДЕНИЯ. ФАКТОРЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

1.1. Почвоведение как наука и ее задачи

Почвоведение – наука о почве, ее образовании, признаках и свойствах, закономерностях географического распространения, о путях рационального использования и охране почвенного покрова.

Под почвой понимают рыхлый поверхностный слой земной коры, который под воздействием климата, рельефа, животного и растительного мира, микроорганизмов, деятельности человека претерпел определенные изменения и приобрел соответствующее строение, признаки и свойства. В нем накапливается органическое вещество (гумус), создаются условия для развития ассоциаций почвенных микроорганизмов, протекают сложные биохимические процессы, накапливается энергия.

Почвенная наука в своем развитии достигла определенных высот по изучению почвенного покрова Мира, процессов почвообразования, формирования почв в различных климатических условиях, рационального использования почвенного плодородия и его улучшения.

Развитие мировой цивилизации ставит перед почвенной наукой следующие задачи:

- обеспечить сохранность почвенного покрова Мира;
- доказать человечеству необходимость объединения совместных усилий всех стран, в первую очередь экономически развитых, в борьбе с опустыниванием, загрязнением и разрушением почв, независимо от их территориального расположения;
- разработать прогноз формирования почвенного покрова и протекания процессов почвообразования в связи с возможным изменением фактора почвообразования – климата;
- глубже изучить процессы формирования почв, их диагностические признаки и свойства;
- объединить усилия в дальнейшей разработке международной классификации почв;
- повысить урожайность сельскохозяйственных культур, улучшить породный состав и повысить продуктивность лесных насаждений, не нарушая экологию.

Почвоведение как наука возникло в конце XVIII в. В это время были выдвинуты взгляды на взаимосвязь между почвой и растением. Так, в 1740 г. немецкий ученый Н. А. Кюльбель обосновал гипотезу водного питания растений. В своем труде «О слоях земных» (1759) М. В. Ломоносов, как гениальный ученый, сделал вывод, что развитие почвы протекает во времени и является результатом взаимодействия растений и горных пород. Большую работу по изучению черноземов провел в это время А. Т. Болотов, русский агроном XVIII в. Возникновение почвоведения также связано с именами А. Тэера, Ю. Либиха.

1.2. В. В. Докучаев – основатель генетического почвоведения

Почвоведение как наука сформировалась во второй половине XIX в. Создание современного генетического почвоведения связано с *В. В. Докучаевым (1846–1903)*. Он впервые заговорил о необходимости изучения почвы как особого тела природы, формирующегося под влиянием пяти факторов почвообразования.

По инициативе Вольного экономического общества в 1876 г. на территории России были начаты работы по исследованию целинных черноземов степной зоны, в которых принимал непосредственное участие В. В. Докучаев. Он впервые применил методы исследования почв в природных условиях. Семилетний период исследования почв степей закончился известным трудом «Русский чернозем», который был представлен 10 декабря 1883 г. и на основании которого В. В. Докучаев был удостоен ученой степени доктора наук. В. В. Докучаев сформировал основные теоретические концепции современного почвоведения: учение о почве как самостоятельном теле природы; учение о факторах почвообразования; учение о зональности почвенного покрова; разработал основные методы исследования почв. Он описал значительную часть известных в настоящее время генетических типов почв, разработал методику составления почвенных карт. В. В. Докучаев впервые провел систематическое исследование черноземных почв, дал описание районов, изучил свойства и признаки, провел их классификацию, что дало возможность более утвердительно говорить о растительно-наземной теории происхождения черноземов, выдвинутой М. В. Ломоносовым (1763). Он заложил три опытных лесничества: в Каменной степи, Старобельской степи, а также Мариуполе. На базе лесничеств проводились исследования по влагозадержанию и защитному лесоразведению.

В своих исследованиях В. В. Докучаев не был одиночкой, его идеи нашли дальнейшую разработку в научных работах соратников по взглядам на природу или учеников (П. А. Костычев, Н. М. Сибирцев, В. И. Вернадский, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, К. Д. Глинка, Г. Н. Высоцкий и др.).

1.3. Развитие почвенной науки на Беларуси

Первые сведения о почвах Беларуси встречаются в литературных источниках XIX в. и нашли отражение на почвенной карте Европейской части России, изданной К. С. Веселовским в 1851 г., которая была отредактирована в 1879 г. В. И. Чеславским при непосредственном участии В. В. Докучаева.

Сплошные рекогносцировочные исследования почв республики впервые были начаты в 1923 г. проф. В. Г. Касаткиным, а в 1924 г. им была опубликована работа «О почвах Белоруссии».

В Беларуси исследование почв, изучение процессов почвообразования проводилось под влиянием научных идей русских и советских почвоведов. Наиболее известными представителями белорусской почвенной науки были Я. Н. Афанасьев, Н. П. Булгаков, И. Ф. Гаркуша, Т. Н. Кулаковская, И. С. Лупинович, А. Г. Медведев, П. П. Роговой и др. Под их руководством и при непосредственном участии были изучены почвенные процессы, водный режим, физические и агрохимические свойства различных почв Беларуси.

Я. Н. Афанасьев (1877–1938) развивал идеи В. В. Докучаева в области генезиса почв, принимал участие в составлении почвенных карт Беларуси и Мира. Под руководством Я. Н. Афанасьева были выполнены в 1925–1930 гг. сплошные почвенные исследования в масштабе 1:126 000 в десяти округах восточных областей Беларуси.

П. П. Роговой (1895–1985) проводил исследования по изучению происхождения и состава почвообразующих пород Беларуси. Большое внимание уделял исследованию генезиса, водного режима сельскохозяйственных, лесных и пойменных почв, указывал на необходимость проведения глубоких исследований о влиянии мелиоративных мероприятий на естественные природные комплексы.

И. С. Лупинович (1900–1968) проводил исследование торфяно-болотных почв республики, разработал их классификацию, дал характеристику физических свойств и химического состава торфа болот различного происхождения. Большое внимание он уделял исследованию микроэлементов в лесных и сельскохозяйственных почвах.

А. Г. Медведев (1897–1985) разработал методику и впервые провел бонитировку сельскохозяйственных земель республики. Им была обоснована идея оптимизации состава и свойств почв. Большое внимание А. Г. Медведев уделял изучению эрозионных процессов, разработал теоретические основы землевания почв.

Под руководством *Т. Н. Кулаковской (1919–1986)* и ее соратников были разработаны способы рационального использования плодородия почв и его улучшения путем применения минеральных и органических удобрений. Т. Н. Кулаковской обоснованы оптимальные параметры свойств почв, при которых могут быть максимально использованы все жизненно важные для растений факторы, наиболее полно реализованы потенциальные возможности выращиваемых культур и обеспечен наивысший урожай при его хорошем качестве.

В 1972 г. было начато детальное исследование и картографирование лесных почв Беларуси в масштабе 1:10 000, которое в настоящее время проведено на территории, охватывающей более 95% Государственного лесного фонда.

1.4. Сущность почвообразовательного процесса. Факторы почвообразования

Изучая почвы, сформировавшиеся в разных зонах, В. В. Докучаев пришел к выводу о влиянии природных условий на процесс почвообразования и приобретения почвой специфических признаков. На основании анализа обширного материала В. В. Докучаев разработал учение о факторах почвообразования. По взглядам В. В. Докучаева, почва, как сложное природное тело, формируется при взаимном воздействии следующих факторов: климат, рельеф, почвообразующие породы, растительный и животный мир, возраст страны (время). В современную эпоху на процесс почвообразования, формирование почвенного плодородия большое влияние оказывает деятельность человека.

Климат. Климат непосредственно определяет тепловой и водный режимы почвы, а также скорость протекания химических и биологических процессов. Солнечная радиация, как основной источник тепловой энергии, обеспечивает нагревание земной поверхности и примыкающего слоя атмосферы. Атмосферные осадки, попадая в почву, частично удерживаются, частично передвигаются в вертикальном и горизонтальном направлении, частично превращаются в парообразное состояние и поступают в атмосферу. Климат определяется средними метеорологическими показателями для той или иной территории земного шара.

Основой для выделения климатов по температурному режиму является сумма среднесуточных температур выше 10°C за весь вегетационный период (табл. 1).

Таблица 1

Группы климатов по температурному режиму

Группа климатов	Сумма температур воздуха больше 10°C
Холодные (полярные)	<600
Холодно-умеренные (бореальные)	600–2000
Тепло-умеренные (суббореальные)	2000–3800
Теплые (субтропические)	3800–8000
Жаркие (тропические)	>8000

Для характеристики климатов по условиям увлажнения принят коэффициент увлажненности (КУ), установленный Г. Н. Высоцким, и определяется он как отношение выпадающих осадков к испаряемости с водной поверхности (табл. 2).

Таблица 2

Группы климатов по условиям увлажнения

Группа климатов	Коэффициент увлажнения
Очень влажные (экстрагумидные)	>1,33
Влажные (гумидные)	1,33–1,0
Полувлажные (семигумидные)	1,0–0,55
Полусухие (семиаридные)	0,55–0,33
Сухие (аридные)	0,33–0,12
Очень сухие (экстрааридные)	<0,12

При определении влияния климата на процесс почвообразования учитывается суровость зимы, глубина промерзания почвы, распределение осадков по сезонам года, относительная влажность воздуха, скорость и преобладающее направление ветра. В заключение нужно отметить, что климат оказывает прямое и косвенное влияние на почвообразование. Прямое воздействие на почвообразование оказывает увлажнение, нагревание, охлаждение, промерзание почвы. Косвенное воздействие заключается в определении видового разнообразия и продуктивности растительности, развитии животного мира, интенсивности деятельности микробного ценоза почвы и протекания окислительно-восстановительных процессов.

Рельеф. Как фактор почвообразования рельеф способствует перераспределению осадков, солнечной радиации и оказывает влияние

на формирование почв и их свойств, состав растительности, развитие эрозионных процессов. Классификация рельефа проводится по площади, перепадам высот и другим показателям.

Макрорельеф – большие территории (равнины, плато, горные системы, низменности), которые сформировались в результате тектонических движений земной коры. Макрорельеф определяет зональность почвенного покрова.

Мезорельеф – площади средних размеров с перепадом высот 10–20 м (холмы, террасы, увалы, балки, долины, лощины), которые образовались под воздействием экзогенных геологических процессов.

Микрорельеф – мелкие формы изменения дневной поверхности земли с перепадом высот не более 1 м (бугорки, мелкие понижения, западины).

Нанорельеф – небольшие неровности и шероховатости поверхности (кочки, борозды, промоины).

В изучении рельефа большое значение при его характеристике имеет крутизна склонов, экспозиция по отношению к сторонам света. Южные склоны прогреваются более сильно, а увлажняются слабее в сравнении с северными. Крутизна склона определяет развитие водной эрозии, формирование почвенного покрова.

Почвообразующие породы – превращенные под воздействием выветривания горные породы, на которых формируются почвы. Почвообразующая порода передает почве свой минералогический и гранулометрический состав, определяет физические, физико-механические, воздушные, водные и химические свойства.

Почвы, сформировавшиеся на магматических и метаморфических горных породах, имеют ограниченное распространение. Наиболее часто почвообразующие породы представлены четвертичными отложениями. Основная масса почв формируется на осадочных горных породах: доломитах, известняках, мергелистых породах, глинах, песчаниках. Осадочные породы по способу образования разделяют на обломочные, химические и органические.

Обломочные породы образовались путем механического разрушения других горных пород под влиянием выветривания, деятельности ледников и других экзогенных процессов и представляют большое количество почвообразующих пород, различающихся своим происхождением.

Растительность, микроорганизмы и животный мир. Растительность, микроорганизмы и животный мир разрушают горную породу, в результате протекания почвообразовательного процесса

осуществляется синтез органического вещества, его поступление в почву и разрушение. При ежегодном поступлении органического вещества в поверхностном слое почвы накапливается повышенная концентрация элементов питания и органики, что способствует формированию гумусового горизонта.

Бактерии, актиномицеты, грибы, лишайники и водоросли являются первыми освоителями горной породы. На начальном этапе формирования почвы и до ее зрелой стадии они способствуют интенсификации химического и биологического выветривания. Микроорганизмы крайне неравномерно распределены в почве. Вблизи корней, где концентрируются корневые выделения, их в десятки раз больше, чем среднее содержание в почвенной массе. Развитие микробного ценоза почвы наиболее эффективно проявляется при температуре 25–30°C и влажности 60% от полной влагоемкости. Микроорганизмы содействуют разрушению первичных минералов и образованию вторичных, играющих важную роль в процессах почвообразования и формирования фонда подвижных элементов питания. Микроорганизмы принимают участие во всех звеньях биологического круговорота.

Почвенные животные. Группу почвенных животных представляют позвоночные (грызуны), насекомые (муравьи, жуки, термиты, шмели), беспозвоночные (черви, клещи), простейшие (инфузории, корненожки и др.).

Позвоночные животные перемешивают большое количество почвы, способствуют ее перемещению в вертикальном и горизонтальном направлениях. В почве формируются пустоты, почвенной толще придается рыхлое сложение. Выбрасываемая почва землероями образует своеобразный бугорковый микро- и нанорельеф.

Насекомые изменяют физические и водные свойства почвы, рыхлят ее, обогащают органическим веществом.

Беспозвоночные животные участвуют в первичном разрушении органических веществ, ускоряют биологический круговорот. Органика служит пищей для беспозвоночных. Беспозвоночные животные способствуют улучшению физических, воздушных и водных свойств почвы. Значительная роль отводится дождевым червям. В процессе жизнедеятельности дождевые черви перерабатывают большую массу органического вещества, перемешивают его с минеральными частицами почвы и выбрасывают наружу в виде капролитов, которые содержат клейкое вещество, тем самым создается структура почвы, увеличивается содержание подвижных элементов питания (табл. 3).

**Содержание подвижных питательных веществ в пище и экскрементах
дождевых червей, мг/100 г абсолютно сухого вещества
(Л. С. Козловская, 1982)**

Объект исследования	Аммиачный азот	P ₂ O ₅	K ₂ O
Экскременты	35,3	5,04	24,10
Пища	13,0	3,30	9,88

Простейшие (амебы, инфузории и др.) представляют различные организмы, которые питаются микроорганизмами, а отдельные из них – растворенными органическими остатками. Роль простейших в почве изучена недостаточно. Считается, что они обедняют почву, поедая большое количество микроорганизмов. Иногда отмечается, что они, наоборот, повышают биологические процессы в почве, так как поедают старые бактериальные или болезнетворные клетки. Все чаще указывается на сложные связи простейших с другими микроорганизмами и высшими растениями.

Растительность. В почвообразовании растительности принадлежит исключительная роль. В процессе фотосинтеза концентрируются элементы питания в виде органических соединений. При отмирании надземной и подземной части растений они попадают на поверхность почвы и обогащают ее органикой. Поступающий субстрат служит энергетическим материалом для развития грибов, актиномицетов и т. д. Травянистая и древесная растительность формирует различную корневую систему, что способствует извлечению с различных слоев почвы минеральных элементов и аккумуляции их в гумусовом горизонте.

Лесная растительность консервирует значительную часть зольных элементов на длительное время, чем замедляет биологический круговорот. В то же время, из-за длительного срока выращивания, в лесу создаются своеобразные микроклиматические условия, корневые системы имеют большое разветвление, воздействие человека на процесс почвообразования минимальное.

Травянистая растительность имеет короткий жизненный цикл, что способствует более интенсивному протеканию биологического круговорота. Почва ежегодно обогащается новым поступлением органического вещества.

Возраст страны. Под этим фактором В. В. Докучаев подразумевал период, на протяжении которого развивались конкретные почвы. Почвообразование является временным процессом. Продолжительность

протекания почвообразовательного процесса зависит от конкретной обстановки, которая складывается на определенной территории в течение длительного времени. Протекающие на планете Земля эндогенные и экзогенные процессы приводят к существенным изменениям рельефа, изменяют залегание горных пород, создают обстановку по развитию начального этапа почвообразования. Период от начала почвообразования до настоящего времени определяется как *абсолютный* возраст почв. Наиболее старыми считаются почвы тропиков, которые формируются длительное время, не претерпевая существенных изменений. Самыми молодыми принято считать пойменные (аллювиальные) почвы, где ежегодно происходит отложение свежего аллювия, на котором поселяются живые организмы.

Относительный возраст – скорость протекания почвообразовательного процесса между стадиями развития почвы. Быстрота развития почвообразовательного процесса зависит от климата, материнской породы, рельефа.

Антропогенный фактор. Глобальное воздействие человека на окружающую среду не может быть в стороне от процесса почвообразования. На биологическую систему оказывается целенаправленное, часто одностороннее, воздействие человека. На формирование почв и их свойств большое влияние оказывают: обработка почвы, внесение органических и минеральных удобрений, биологическая и гидротехническая мелиорация, загрязнение и засоление почв, уничтожение или направленная смена растительных формаций. Деятельность человека на почвообразовательный процесс носит как узкий, так и глобальный характер. Обработка почвы, внесение удобрений, биологическая мелиорация способствуют формированию окультуренных почв. Это позволяет улучшить структуру почвы, увеличить запас элементов питания, что способствует повышению плодородия. Гидротехническая мелиорация способствует оптимизации водного и воздушного режимов почв. Все эти мероприятия, при научно обоснованном применении, оказывают положительное влияние на почву.

Деятельность человека оказывает на лесные почвы также существенное влияние. Вырубка леса приводит к большому отчуждению (удалению) зольных элементов питания растений с определенной территории, которые аккумулируются в древесине на протяжении нескольких десятков и сотен лет. Вырубка леса может привести к разрушению почвы (рыхлые песчаные отложения), заболачиванию, развитию эрозионных процессов.

1.5. Общая схема и стадии развития почвы

Теоретические основы почвообразования в генетическом почвоведении разрабатывали В. В. Докучаев, П. А. Костычев, Н. М. Сибирцев, К. Д. Глинка, К. К. Гедройц, В. Р. Вильямс, Б. Б. Полинов, И. В. Тюрин, А. А. Роде, И. П. Герасимов и др. Процесс почвообразования определяет мощность почвенного профиля и его морфологические признаки. Теория почвообразования дополняется и усовершенствуется и в настоящее время.

Почвообразовательные процессы. По А. А. Роде, почвообразовательный процесс – это совокупность явлений превращения и передвижения веществ и энергии, протекающих в почвенной толще.

Горные породы, если на них нет растительности и живых организмов, разрушаются при одновременном протекании физического и химического выветривания. В результате разрушения горные породы приобретают пористость, водопроницаемость, влагоемкость. Химические преобразования способствуют формированию подвижных, доступных для живых организмов элементов питания. Однако рыхлая порода не способна накапливать элементы питания. Они вымываются атмосферными водами и мигрируют в вертикальном и горизонтальном направлениях, попадают в грунтовые воды или переносятся поверхностным стоком в реки, озера, моря. При выходе донных отложений на дневную поверхность процесс превращений повторяется, что определяет *большой геологический круговорот* веществ в природе.

С поселением живых организмов на горной породе, особенно водорослей, лишайников и высших растений, значительная часть элементов питания вовлекается в биологический круговорот, который определяет начало почвообразовательного процесса. Живые организмы выполняют следующие функции в почвообразовательном процессе:

- извлекают рассеянные элементы питания из толщи материнской породы, охваченной корневой системой;
- используют углекислоту и молекулярный азот атмосферы в процессах фотосинтеза и азотфиксации;
- концентрируют запас элементов питания растений и гумуса в верхней толще образующегося почвенного профиля.

В процессе отмирания живых организмов органическое вещество подвергается окислительно-восстановительным процессам, часть их минерализуется, а другая часть превращается в специфические органические соединения. В самой верхней части разрыхленной горной породы начинает формироваться особый слой – гумусовый горизонт.

В нем материнская порода вступает во взаимодействие с живыми организмами и их продуцентами, гумусом, что способствует интенсификации процессов растворения и разложения, образованию дополнительного запаса элементов питания. В почве происходит разрыхление отдельных горизонтов под воздействием почвенной фауны и корневых систем, а другие горизонты уплотняются в результате аккумуляции в них продуктов выноса. В почве только кварц не подвергается воздействию живых организмов, гумуса и воды.

Многообразие процессов, участвующих в формировании почвы, А. А. Роде разделил на общие и частные.

Общие почвообразовательные процессы проявляются во всех почвах, имеют часто противоположный характер и проявляются в различных количественных и качественных сочетаниях:

- разрушение первичных минералов;
- разрушение и образование вторичных минералов;
- аккумуляция элементов питания в почве, потребление их растениями и вынос из почвы;
- разложение органического вещества и синтез новых органических соединений (гумус);
- обмен ионов между жидкой и твердой фазами почвы;
- пептизация и коагуляция коллоидов;
- увлажнение и высыхание, набухание и усадка, нагревание и охлаждение, промерзание и оттаивание;
- протекание окислительных и восстановительных процессов;
- азотфиксация и денитрификация.

Частные почвообразовательные процессы называют горизонтообразующими (А. А. Роде, М. А. Глазовская и др.), так как они определяют формирование генетических горизонтов в почвенном профиле. Частные почвообразовательные процессы, проявляющиеся из специфики факторов почвообразования, И. П. Герасимов назвал элементарными почвенными процессами.

Общие и частные процессы протекают в тесном взаимодействии, и их проявление обуславливается факторами почвообразования.

Стадии развития почвы. Процесс образования почвы является составной частью сложного круговорота веществ и энергии (геологического, биологического). Весь процесс почвообразования условно разделяют на три этапа.

На *первоначальном* этапе происходит разрушение горной породы, проявляется действие физического и химического выветривания, создаются условия для поселения живых организмов, в том числе и

растений. Начало почвообразовательного процесса можно проследить на примере современных отвалов, карьеров, терриконов.

На *втором* этапе формирования почвы осуществляется накопление органического вещества и его разрушение. Происходит формирование новых соединений, которых не было в исходной горной породе. Они более доступны для живых организмов, что определяет интенсивность протекания биологического круговорота. Происходит изменение физических свойств почвы (плотность, пористость), формируется структура, появляются специфические новообразования. Минеральные и органические вещества вступают во взаимодействие, формируются органоминеральные соединения. Органическое вещество почвы и органоминеральные соединения способствуют увеличению поглотительной способности почвы.

На *третьем* этапе происходит накопление элементов питания в почвенном профиле, особенно в гумусовом горизонте, а также осуществляется передвижение их в профиле почвы. В почве уже сформированы основные диагностические признаки отдельных генетических горизонтов и почвенного профиля вообще. Изменение признаков и свойств почвы имеет сезонный характер или происходит при антропогенном воздействии. Особенно отчетливо это может проявляться в изменении кислотности почвы или в содержании подвижных элементов питания. Почва приобретает равновесность, в ней определяется объем биологического круговорота. Запас элементов питания в корнеобитаемом слое почвы зависит преимущественно от поглотительной способности почвы. Часть элементов питания мигрирует с нисходящим током воды в более глубокие слои или в горизонтальном направлении. Ежегодное пополнение почвы органическим веществом способствует поддержанию баланса элементов питания на определенном уровне для каждой конкретной почвы.

Таким образом, почвообразовательный процесс связан с развитием растительного и животного мира, протеканием биологического круговорота.

Лекция 2. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПОЧВ. ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВЫ

2.1. Протяженность и строение почвенного профиля

Почва в своем развитии приобретает ряд специфических признаков и свойств, чем существенно отличается от исходной почвообразующей по-

роды (горной породы). Наиболее сильное влияние оказывает на формирование многих внешних признаков верхних слоев почвы наличие органического вещества (гумуса).

К основным морфологическим признакам почв относятся: строение почвенного профиля и его протяженность, окраска, гранулометрический состав, влажность, структура, сложение, новообразования и включения.

Перечисленные признаки дают возможность в почве выделить однородные по признакам, составу и свойствам слои, образовавшиеся в процессе почвообразования – *генетические горизонты*. Строение почвенного профиля и его протяженность определяются воздействием факторов почвообразования на почвообразующую породу. Ведущая роль здесь отведена климату, который определяет временной период формирования почвенного профиля и его протяженность.

Почвенный профиль – вертикальный разрез верхней части земной коры, затронутой почвообразовательным процессом. В почвенном профиле формируется ряд генетических горизонтов, характеризующихся определенными морфологическими признаками. В строении простого почвенного профиля проявляется закономерность чередования генетических горизонтов с присущими им признаками и свойствами для каждого конкретного процесса почвообразования. Почвенный профиль бывает простого и сложного строения (рис. 1).

В составе простого почвенного профиля выделяют: примитивный, укороченный, нормальный, или полноразвитый, слабодифференцированный, нарушенный (эродированный).

При оптимальных климатических условиях и наличии большого количества органического вещества процессы почвообразования протекают до глубины 2–3 м и более, формируется полноразвитый профиль с набором всех характерных горизонтов.

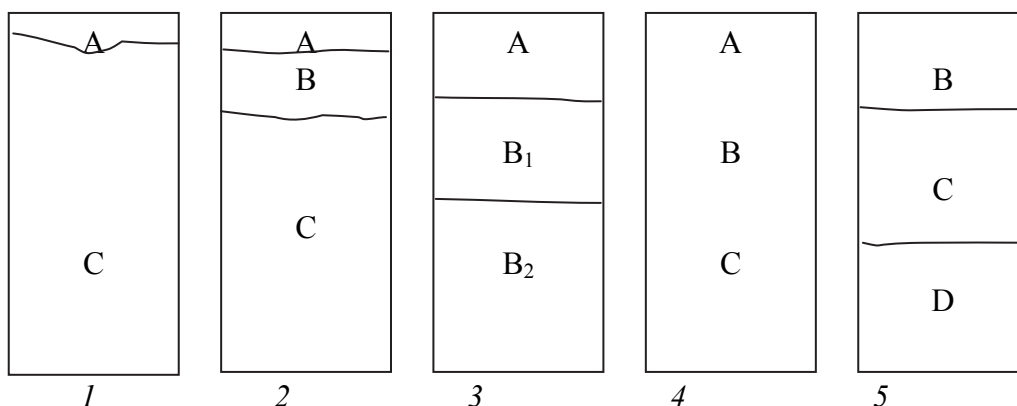


Рис. 1. Строение почвенных профилей (начало; окончание см. на с. 17):
простые (1 – примитивный; 2 – укороченный; 3 – нормальный;
4 – слабодифференцированный; 5 – смытый, или эродированный)

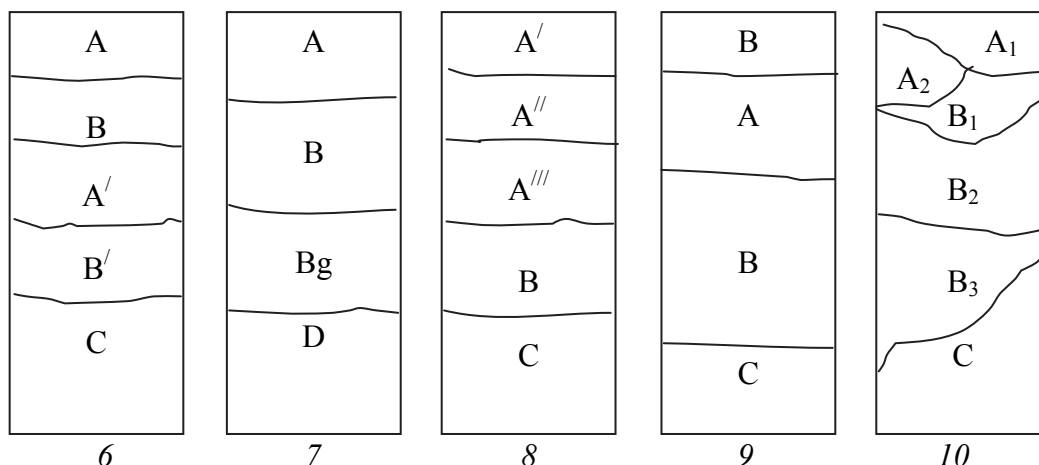


Рис. 1. Окончание (начало см. на с. 16):
 сложные (6 – реликтовый, 7 – многочленный, 8 – полициклический,
 9 – перевернутый, 10 – мозаичный)

Слабодифференцированный почвенный профиль трудно разделяется на генетические горизонты, характеризуется однородной окраской.

При описании почвенного профиля получают первоначальные сведения о почве, устанавливают ее название и относят к определенному классификационному подразделению.

2.2. Генетические горизонты и их обозначение

В почве генетические горизонты являются составной частью почвенного профиля.

Они выступают условной однородной субстанцией, так как при более глубоком изучении можно выделить их некоторые отличительные особенности по составу, химическим свойствам, влажности, распространению живых организмов.

На начальном этапе развития генетического почвоведения В. В. Докучаев выделял в почвенном профиле гумусово-аккумулятивный (А), переходный (В) и подпочвенный (С) горизонты. Ниже приведено описание основных почвенных горизонтов.

A_0 – лесная подстилка (степной войлок, моховой очес) – это верхний слой почвы, состоящий из опада и отмершего живого напочвенного покрова.

A_d – дернина. Поверхностный слой почвы под травянистой растительностью, состоящий из органического вещества и минеральной части почвы, обильно пронизанный корнями.

A_n – пахотный горизонт (A_p – по международной классификации).
 A_1 – гумусовый горизонт (A – по международной классификации).
 K – корковый горизонт, хрупкая корочка на поверхности почвы.
 S – солевая корка, образующаяся на поверхности засоленных почв.
 A_T – (иногда выделяют как $A_{пер}$) перегнойный горизонт, содержащий более 15% органического вещества по массе, черного цвета.

A_2 – элювиальный (подзолистый, осолоделый) горизонт (E – по международной классификации).

B – иллювиальный горизонт, располагающийся под гумусовым или элювиальным горизонтами.

C – материнская почвообразующая порода, из которой формировалась почва, незатронутая процессами почвообразования.

C_m – мерзлая материнская порода (вечная мерзлота).

D – подстилающая горная порода, залегающая ниже почвообразующей породы и отличающаяся от нее гранулометрическим составом и происхождением.

G – глеевый горизонт, минеральный горизонт в почвах с постоянным избыточным увлажнением.

T – торфяной горизонт, представленный органическим веществом.

Переход одного генетического горизонта в другой может быть: *постепенный* – смена горизонта на протяжении более 5 см; *ясный* – на протяжении 3–5 см; *резкий* – на протяжении 2–3 см.

Наличие и закономерность сочетания генетических горизонтов в почвенном профиле выступают важнейшими диагностическими признаками. По нему в полевых условиях устанавливают тип почвы. Количество генетических горизонтов и их выраженность дают сведения о продолжительности и условиях протекания почвообразовательного процесса.

2.3. Морфологические признаки генетических горизонтов

Цвет почвы – важнейший диагностический признак, доступный для непосредственного наблюдения и отражающий почвообразовательный процесс, агрохимические свойства, минералогический состав.

Для определения цвета почвы применяется треугольник цветов С. А. Захарова, в котором за основу приняты белый, красный, черный цвета, а между ними указаны переходные цвета и оттенки.

Гранулометрический состав почв. В описании генетических горизонтов, которые выделены в почвенном разрезе, в обязательном по-

рядке указывается гранулометрический состав каждого из них. Для определения гранулометрического состава в полевых условиях используются простые полевые методы.

Влажность. Влага в почве распределяется неравномерно, что определяется количеством выпадающих осадков, глубиной залегания грунтовых вод, водоудерживающей способностью почвы, наличием водоупорных горизонтов и другими факторами.

Структура. Под структурой подразумевают способность почвы естественно распадаться на структурные отдельности и агрегаты. Структурные агрегаты разделяют на макроагрегаты (крупнее 0,25 мм) и микроагрегаты (0,25–0,01 мм).

Почва характеризуется наличием большого разнообразия размеров и форм структурных агрегатов. Классификация структурных отдельностей в генетическом почвоведении разработана С. А. Захаровым.

Сложение. Под сложением понимают взаимное расположение в пространстве элементарных почвенных частиц и почвенных агрегатов.

Новообразования. В почве встречаются скопления различных веществ, отличимых от основной массы почвенных горизонтов, возникшие в результате протекания почвообразовательного процесса, которые и представляют новообразования. Различают новообразования химического и биологического происхождения.

Включения. Под включениями понимают наличие в почве тел и предметов, не связанных с почвообразовательным процессом. Различают включения минерального и органического происхождения.

2.4. Классификация гранулометрических элементов и их свойства

Горная порода в процессе выветривания разрушается и превращается в набор частиц различных размеров. Количественные и качественные показатели частиц определяют свойства почвообразующей породы и формирование основного свойства почвы – плодородия. В составе почвы выделяют частицы различного происхождения:

- минеральные (обломки исходной горной породы, первичные и вторичные минералы);
- органические (гумусовые вещества);
- органоминеральные (продукты взаимодействия органических и минеральных частиц).

Частицы различной величины, слагающие почву, называются *гранулометрическими элементами*.

Классификация гранулометрических элементов и их свойства. Близкие по своим размерам частицы почвы объединяют во фракции. Группировка частиц почвы по размерам в различные фракции называется классификацией гранулометрических элементов. В генетическом почвоведении применяется классификация, разработанная А. А. Фадеевым, А. Н. Сабаниным и усовершенствованная Н. А. Качинским (табл. 4).

Таблица 4

**Классификация гранулометрических элементов
(по Н. А. Качинскому, 1965)**

Группы гранулометрических элементов	Название гранулометрических элементов (фракций)	Диаметр частиц, мм
Каменистая часть почвы	Камни	>3
	Гравий	3–1
Физический песок	Крупный песок	1–0,5
	Средний песок	0,50–0,25
	Мелкий песок	0,25–0,05
	Крупная пыль	0,05–0,01
Физическая глина	Средняя пыль	0,010–0,005
	Мелкая пыль	0,005–0,001
	Ил грубый	0,0010–0,0005
	Ил тонкий	0,0005–0,0001
	Коллоиды	<0,0001

2.5. Классификация почв по гранулометрическому составу

Водные и физико-механические свойства гранулометрических элементов резко изменяются на границе размерности 0,01 мм. На основании этого частицы почвы или почвообразующей породы размером от 1 мм до 0,01 мм называют **физическим песком**, а менее 0,01 мм – **физической глиной**. В табл. 5 дается лишь краткое название почвы по гранулометрическому составу.

Для более полного определения в названии почвы гранулометрического состава дополнительно учитываются гравелистая (3–1 мм), песчаная (1–0,05 мм), крупнопылеватая (0,05–0,01 мм), пылеватая (0,010–0,001 мм), иловатая (<0,001 мм) фракции.

**Классификация почв по гранулометрическому составу
(по Н. А. Качинскому, 1965)**

Краткое название почвы по гранулометрическому составу	Содержание физической глины (частиц <0,01 мм), %		
	Почвы		
	подзолистого типа почвообразования	степного типа почвообразования, красноземы, желтоземы	солонцы и сильно солонцеватые почвы
Песок:			
рыхлый	0–5	0–5	0–5
связный	5–10	5–10	5–10
Супесь	10–20	10–20	10–15
Суглинок:			
легкий	20–30	20–30	15–20
средний	30–40	30–45	20–30
тяжелый	40–50	45–60	30–40
Глина:			
легкая	50–65	60–75	40–50
средняя	65–80	75–85	50–65
тяжелая	>80	>85	>65

2.6. Полевые методы определения гранулометрического состава почв и почвообразующих пород

Для определения гранулометрического состава почв применяются полевые и лабораторные методы. К полевым относятся методы: «зеркала»; скатывания шнура, шарика; среза.

Метод «зеркала» основан на способности частиц физической глины (< 0,01 мм) прилипать к ладони или втираться в поры тела человека. Комок воздушно-сухой почвы растирают пальцами, высыпают на руку и втирают в кожу. Затем руку переворачивают и отряхивают. Оставшиеся на ладони частицы образуют налет, или «зеркало». Пески рыхлые «зеркала» не образуют. Связные пески образуют слабое, рассеянное «зеркало». Супеси образуют заметное «зеркало», а суглинки легкие – сплошное бархатистое «зеркало». Таким образом, метод пригоден для определения песчаных, супесчаных и легкосуглинистых почв.

Метод скатывания шнура. Хорошо растертую почву раскатывают на руке в виде шнура толщиной 3 мм, а затем сворачивают в кольцо диаметром 3 см. Пески и супеси не образует шнура (рис. 2). Суглинок легкий при раскатывании распадается на дольки. Суглинки средний и тяжелый, а также глины образуют при раскатывании шнур. При сворачивании шнура в кольцо в суглинке среднем оно распадается, а в тяжелом суглинке кольцо по наружной части имеет трещины, но сохраняет свою форму и не распадается. Из глины образуется цельное кольцо.

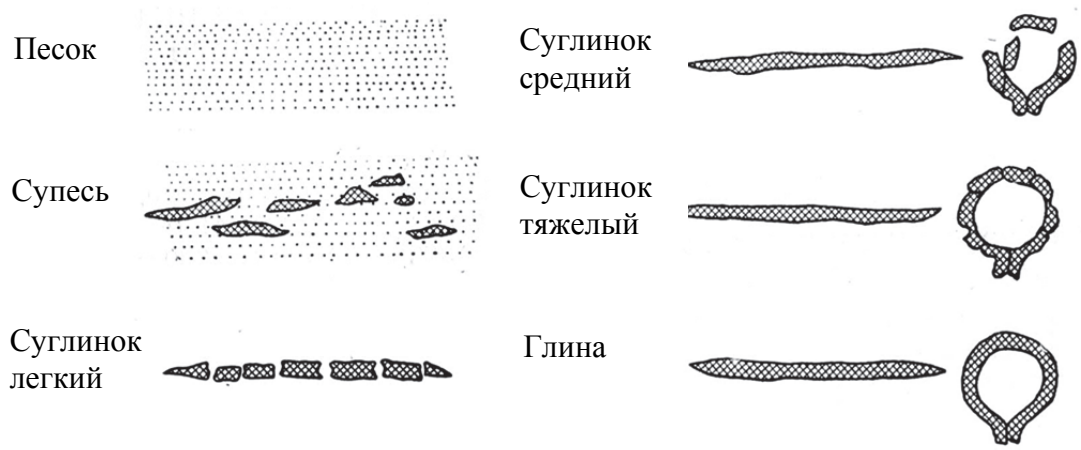


Рис. 2. Определение методом скатывания шнура (по Н. А. Качинскому)

Метод скатывания шарика. Образец почвы скатывают в шарик диаметром 3 см. Пески шарик не образуют. Супеси образуют шарик, который при сдавливании пальцами легко распадается. Суглинки и глины образуют шарик, но при сдавливании суглинки дают лепешку с трещинами по краям, а у глины трещины не образуются.

Метод среза. При обработке почв от воздействия режущих орудий (нож, лопата, лемех плуга) формируется своеобразная поверхность. Суглинки тяжелые и глины образуют блестящую поверхность. Пески и супеси даже во влажном состоянии не в состоянии сформировать блестящую поверхность.

Лекция 3. ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО И ГУМУС ПОЧВЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ГУМУСА

3.1. Источники органического вещества

Органическое вещество является неотъемлемой частью почвы. Его накопление в почвообразующей породе способствует формированию признаков и свойств, по которым она отличается от грунта или материнской породы, не затронутой процессом почвообразования.

Первыми источниками органического вещества являются организмы, способные к самостоятельному синтезу его при использовании минеральных соединений и солнечной энергии. В наземных экосистемах в качестве первичного источника органического вещества выступают *зеленые растения* (автотрофы), формирующие ежегодно

большую биомассу, при отмирании попадающую на поверхность почвы или непосредственно в ее толщу.

Масса органического вещества почвы. Количество поступающего в почву органического вещества зависит, прежде всего, от климатических факторов, определяющих развитие растительного покрова, почвенной фауны, микрофлоры и носит зональный характер распределения.

С улучшением тепло- и водообеспеченности создаются оптимальные условия для развития растительных сообществ, что определяет их видовой состав, формирование общей биомассы и количество поступающего в почву органического вещества.

Биомасса микроорганизмов в почве возрастает одновременно с повышением их плодородия. В тундровых почвах она составляет 100–150 кг/га, а в почвах таежно-лесной зоны в 2–3 раза больше. Биомасса беспозвоночных животных колеблется в зависимости от почвенно-климатических условий. В холодных почвах тундры и лесотундры их биомасса находится в пределах 0,1–2,0 кг/га, в дерново-подзолистых – 100–200 кг/га, в серых лесных почвах и черноземах достигает 400–600 кг/га.

3.2. Процессы минерализации и гумификации

Разложение и превращение органики – сложный динамический и длительный процесс, который осуществляется при непосредственном участии позвоночной и беспозвоночной почвенной фауны, грибной микрофлоры и почвенных микроорганизмов.

Разрушение и превращение органического вещества в почве происходит под влиянием процессов минерализации и гумификации, протекающих одновременно. Преобладание одного из данных процессов зависит, главным образом, от климатических условий.

Минерализация – процесс полного распада некоторой части органического вещества до конечных продуктов (CO_2 , H_2O , NH_3 и простых солей). Минерализации подвержены белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты. Скорость образования биомассы растительности определяется интенсивностью минерализации органического вещества почвы.

Гумификация – сложный биофизико-химический процесс трансформации промежуточных высокомолекулярных продуктов разложения органических остатков в особый класс органических соединений – гумусовые вещества. Процесс гумификации преобладает

в условиях, где периоды достаточного увлажнения и тепла сменяются периодами с недостатком влаги. Гумус представляет устойчивую к биодegradации часть органического вещества почвы, темно-коричневого или черного цвета.

Механизм протекания процесса гумификации до настоящего времени рассматривается на уровне гипотез. В работах М. М. Кононовой (1963, 1972), В. Фляйга (1964, 1975) излагается конденсационная гипотеза процесса гумификации.

3.3. Состав гумуса. Типы гумуса

Гумус – совокупность органических и органоминеральных соединений, находящихся в почве. В состав гумуса не входят органические соединения живых организмов почвы и остатки органического вещества, сохранившего анатомическое строение.

В гумусе, как составной части органического вещества, выделяются две группы веществ. Первую группу представляют неспецифические органические соединения, которые выделяются из почвы и идентифицируются (сахара, белки, аминокислоты, органические кислоты, ферменты, углеводы, спирты, альдегиды и т. д.). Вторую группу представляют специфические соединения (гумусовые вещества), составляющие основу гумуса.

Гумусовые вещества по растворимости и экстрагируемости делятся на группы: *гуминовые кислоты* (ГК); *фульвокислоты* (ФК); *гуметамелановые кислоты* (ГМК) и *гумин* (неэкстрагируемая часть гумуса).

Состав и свойства гумусовых веществ. *Гуминовые кислоты* нерастворимы в минеральных и органических кислотах, хорошо растворяются в щелочах, очень слабо в воде, на чем и основано их отделение от остальных гумусовых веществ. Гуминовые кислоты имеют черный или темно-коричневый цвет, состоят из углерода, водорода, кислорода и азота. Из элементарного состава преобладают углерод и кислород (табл. 6).

Таблица 6

Варьирование элементарного состава гумусовых кислот, % абсолютно сухого вещества (по литературным источникам)

Кислоты	С	Н	О	N
Гуминовые	45–65	3–9	25–45	1–6
Фульвокислоты	35–51	3–6	40–59	1–5

Содержание углерода в гуминовых кислотах варьирует в больших пределах – 45–65%. В составе фульвокислот преобладает кислород. Содержание зольных элементов находится в пределах 1–10%.

Типы гумуса. Общее содержание гумуса не дает полной информации о плодородии почв, формирующихся в различных почвенно-климатических зонах.

Качество гумуса определяется соотношением в нем гумусовых веществ. Гиметамелановые кислоты и гумин трудно анализировать из-за сложного их состава и аналитического определения, поэтому для простой характеристики качества гумуса принято учитывать соотношение $C_{гк} : C_{фк}$. Содержание гуминовых кислот и фульвокислот в гумусовом веществе варьирует в зависимости от процесса почвообразования и окультуренности почв и не зависит от общего содержания гумуса.

На основе соотношения $C_{гк} : C_{фк}$ выделяют типы гумуса:

- гуматный ($>1,5$);
- фульватно-гуматный (1–1,5);
- гуматно-фульватный (0,5–1);
- фульватный ($<0,5$).

Для каждого генетического типа почв характерен определенный тип гумуса. Дерново-подзолистые почвы чаще характеризуются гуматно-фульватным типом гумуса. Качественный состав гумуса оказывает влияние на плодородие почв.

Лекция 4. ВОДНЫЙ РЕЖИМ И ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ. РАДИОАКТИВНОСТЬ ПОЧВ

4.1. Источники поступления воды в почву

Жидкая фаза почвы представляет собой почвенную воду и почвенный раствор. Вода является важной составляющей почвы, выполняющей роль растворителя различных соединений и солей, способствующей передвижению их в растение. Вода выполняет главенствующую роль в процессах выветривания и формирования почвы. При недостатке влаги в почве процесс фотосинтеза прекращается, а растение погибает. Протекание физических, химических, биологических процессов в почве невозможно без участия воды и почвенного раствора.

Влага почвы выступает терморегулятором, так как при ее испарении затрачивается много солнечной энергии.

Источником поступления воды в почву являются атмосферные осадки, грунтовые воды, конденсация водяных паров из воздуха, орошение. Количество поступающих в почву твердых и жидких атмосферных осадков зависит от их интенсивности, температуры атмосферы и почвы, типа растительности. Известно, что древесная растительность задерживает значительную часть осадков, на что оказывает влияние, прежде всего, породный состав насаждений. При выпадении осадков малой интенсивности лишь незначительная часть их достигает поверхности лесной почвы. Лес способствует равномерному распределению атмосферных осадков по сравнению с полем, где проявляется поверхностный сток и перераспределение их по микропонижениям.

4.2. Виды, категории и формы воды в почве

Вода в почве может находиться в парообразном, жидком и твердом состоянии.

Парообразная вода поступает из атмосферы, а также образуется при испарении жидкой воды и льда. В летний период происходит чаще нисходящий ток водяного пара к нижним, более холодным слоям почвы, а зимой – к верхним. Парообразная вода равномерно распространяется в порах почвы.

Жидкая вода является тем состоянием, в котором она обеспечивает жизнедеятельные процессы в почве. На содержание и распространение жидкой влаги в почве оказывают влияние гранулометрический состав почв, строение почвенного профиля, плотность сложения генетических горизонтов, содержание гумуса и солей.

Твердая вода (лед) является источником пополнения жидкой и парообразной влаги в почве. Формирование льда зависит от температуры почвы.

Категории и формы воды в почве. В зависимости от подвижности почвенной воды, ее связи с гранулометрическими элементами и агрегатами почвы выделяют категории (химически связанная, связанная, свободная) и формы (конституционная, кристаллизационная, прочносвязная, рыхлосвязная, капиллярная, гравитационная).

Химически связанная вода входит в состав минералов, слагающих почву. Химически связанная вода прочно удерживается и недоступна для растений. В ее составе выделяют конституционную и кристаллизационную.

Конституционная вода является составной частью вторичных минералов, где она представлена гидроксильными группами $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$,

Al(OH)₃], и ее удаление возможно при температуре свыше 400°С.

Кристаллизационная вода входит в состав минералов (CaO₄ · 2H₂O), (SiO₂ · nH₂O) в виде молекул, и ее можно удалить при температуре свыше 100°С.

Прочносвязанная (гигроскопичная) вода удерживается с большой силой вокруг твердой частицы почвы и представляет 2–3 слоя молекул. Подвижность приобретает только при переходе в парообразное состояние при высокой температуре. Гигроскопическая вода не выступает в качестве растворителя и недоступна для растений.

Рыхлосвязанная (пленочная) вода обволакивает твердую частицу почвы несколькими десятками слоев молекул. Прочность связи поверхностных слоев ослабевает, и она частично доступна для растений.

Капиллярная вода заполняет капиллярные поры, удерживается и передвигается за счет капиллярных сил. При насыщении почвенного профиля водой все капилляры заполняются.

Гравитационная вода занимает крупные некапиллярные поры почвы, легко передвигается под воздействием гравитационных сил. При достижении водоупора просачивающаяся вода накапливается над ним и формирует верховодку.

4.3. Типы водного режима

В различных почвенно-климатических зонах водный режим почв складывается из приходных и расходных статей водного баланса. Упрощенное уравнение водного баланса имеет вид

$$V_{oc} + V_r + V_{пп} = E_{исп} + E_t + V_{и} + V_{п},$$

где V_{oc} – сумма осадков; V_r – приток грунтовой воды; $V_{пп}$ – приток поверхностной воды; $E_{исп}$ – физическое испарение; E_t – транспирация; $V_{и}$ – инфильтрация в почвенно-грунтовые воды; $V_{п}$ – поверхностный сток.

По уравнению можно провести водный баланс для отдельного горизонта, слоя или почвенного профиля.

Для выделения типов водного режима за основу принят коэффициент увлажнения (КУ), который определяется как отношение годовой суммы осадков к испаряемости. Коэффициент увлажнения для различных природных зон варьирует от 0,1 до 3, на основании чего Г. Н. Высоцкий выделил 4 типа водного режима – промывной, периодически промывной, непромывной, выпотной. Однако эта классификация не охватывала все многообразие формирования водного

режима, поэтому А. А. Роде развил классификацию Г. Н. Высоцкого и выделил 6 типов водного режима.

Мерзлотный. Проявляется в условиях вечной мерзлоты. Почва оттаивает на короткий период.

Промывной ($KУ > 1$). Годовая сумма осадков превышает испаряемость. Почвенный профиль ежегодно промывается, так как за осенне-зимне-весенний период вся почвенная толща промачивается, а гравитационная вода стекает в грунтовые воды.

Периодически промывной ($KУ = 1,2-0,8$). Почвенный профиль в засушливые годы не промачивается.

Непромывной ($KУ < 1$). Выпадающих осадков недостаточно для промачивания почвенного профиля из-за их небольшого количества и высокой испаряемости.

Выпотной ($KУ < 1$). Встречается в тех районах, где проявляется непромывной тип водного режима, но на участках с близким залеганием грунтовых вод или боковым притоком грунтовых вод.

Ирригационный. Проявляется при изменении водного режима путем орошения.

Тип водного режима определяется главным образом климатическими факторами и, прежде всего, количеством осадков, их видом и распределением в течение года, а также температурным режимом территории. В некоторой степени водный режим зависит от гранулометрического состава и плотности сложения почв. Близкое залегание грунтовых вод даже в зоне промывного типа водного режима может способствовать проявлению выпотного типа водного режима в засушливые годы.

4.4. Природная и искусственная радиоактивность почв

Радиоактивные элементы содержатся в горных породах, почвах, воде, воздухе и других природных объектах и обуславливают радиоактивность почвообразующих пород и почв. Радиоактивность в системе СИ измеряют в единицах – беккерель (1 Бк равен 1 распаду в секунду). В качестве единицы используют и единицу активности – кюри (1 Ки = $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк). Это означает распад 37 миллиардов атомных ядер за 1 секунду.

Каждая почва характеризуется наличием в ней радиоактивных элементов естественного, а часто и антропогенного происхождения. Исходя из этого различают естественную и искусственную радиоактивность.

Естественная радиоактивность почв вызывается радиоактивными элементами, содержащимися в почвообразующей породе или попавшими из атмосферы, как результат взаимодействия космического излучения со стабильными изотопами.

В характеристике естественной радиации выделяют три группы элементов:

1. Уран 238 и 235 (U), Торий 232 (Th), Радий 226 (Ra), Радон 222 и 220 (Rn);
2. Калий 40 (K), Рубидий 87 (Rb), Кальций 48 (Ca) и др.;
3. Тритий 3 (H), Бериллий 10 и 7 (Be), углерод 14 (C).

Элементы первой группы характеризуются периодом полураспада порядка 10⁸–10¹⁶ лет, а при распаде испускают α -, β - частицы и γ -лучи.

Во второй группе главенствующее положение занимает K₄₀ с периодом полураспада $1,3 \cdot 10^9$ лет. Изотоп составляет 0,0119% от общей массы калия в почвообразующей породе, однако он определяет 50% естественной радиоактивности почв.

Почвы характеризуются различной естественной радиоактивностью. Высокая радиоактивность присуща карбонатным породам и соответственно почвам, на которых они формируются. Почвы тяжелого гранулометрического состава содержат больше радиоактивных элементов, чем легкие песчаные и супесчаные.

Искусственная радиоактивность обуславливается поступлением в почву радиоактивных изотопов, образующихся при атомных взрывах, авариях на атомных предприятиях, при распространении отходов атомной промышленности. Большое воздействие на загрязнение отдельных территорий оказывают тепловые электростанции, работающие на угле или сланцах.

4.5. Миграция радиоактивных элементов в почве

По почвенному профилю естественная радиоактивность распределяется равномерно, и только процессы почвообразования способствуют перераспределению радионуклидов.

Наибольшую опасность из искусственных радиоактивных элементов представляют стронций 90 и цезий 137, период полураспада которых составляет соответственно 28 лет и 33 года. Исследования миграции цезия и стронция, в том числе и на территориях, загрязненных выбросами Чернобыльской АЭС, показали, что на протяжении 10 лет после аварии 80–90% их сосредоточено в верхнем, 5–10-сантиметровом слое почвы. Миграция радиоактивных элементов в глубину

торфяной залежи за 5 лет не превысила 10 см (И. И. Лиштван и др., 1992), а 90,5% активности сконцентрирована в верхнем слое мощностью 6 см. В лесных почвах радиоактивные элементы закрепляются преимущественно в лесной подстилке. Скорость миграции стронция и цезия из верхнего гумусового горизонта сопоставима со скоростью радиоактивного распада и составляет от 10 до 30 лет, в зависимости от гранулометрического состава, увлажнения почвы, содержания гумуса и его качества. Накопление искусственных радионуклидов в верхней биогенной части почвы способствует вовлечению их в биологический круговорот, миграции с поверхностным стоком и формированию локальных повышенных концентраций.

Лекция 5. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ. ПОЧВЫ ТАЕЖНО-ЛЕСНОЙ ЗОНЫ. БОЛОТНЫЕ И БОЛОТНО-ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ

5.1. Генетическая классификация В. В. Докучаева. Принцип современной генетической классификации

Классификацией называется группировка почв по их важнейшим свойствам, происхождению и плодородию.

В литературных источниках рассматриваются часто американская, западноевропейские, докучаевская генетическая классификации и др.

Генетическая классификация почв. В генетическом почвоведении принципы классификации были заложены В. В. Докучаевым и Н. М. Сибирцевым, где почва, как природное тело, рассматривается как результат преобразования горной породы под влиянием факторов почвообразования во взаимодействии с окружающей средой.

Основной таксономической единицей генетической классификации является *генетический почвенный тип*. К одному генетическому типу относят почвы, сформировавшиеся в однотипных климатических, гидрологических, биологических условиях. В пределах генетического типа выделяют подтипы, роды, виды разновидности и разряды почв.

Подтипы – переходные почвы между типами. При их выделении учитывается проявление основного и сопутствующего процессов почвообразования.

Роды почв выделяют в пределах подтипа по особенностям проявления почвообразовательного процесса, что зависит от свойств

почвообразующей породы, ее химического состава, химического состава грунтовых вод, признаков генетических горизонтов, сформированных в предыдущих фазах развития почвы.

Виды почв выделяют в пределах рода по степени выраженности основного почвообразовательного процесса. Для этого используют термины, указывающие степень проявления почвообразовательного процесса.

Разновидность почв выделяют внутри одного вида по гранулометрическому составу генетических горизонтов (песок, супесь, суглинок, глина).

Разряды почв выделяются внутри одного вида и разновидности по свойствам и происхождению почвообразующих пород.

По рельефу и глубине залегания грунтовых вод, наличию водоупорных горизонтов выделяют ряды увлажнения почв: автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные.

Аutomорфные почвы. Формируются автоморфные почвы на повышенных элементах рельефа со свободным поверхностным стоком. Уровень грунтовых вод залегает глубоко, и капиллярно-подпертая влага не достигает почвенного профиля и не оказывает влияния на процесс почвообразования.

Полугидроморфные почвы. Формируются полугидроморфные почвы на ровных и пониженных элементах рельефа, часто затруднен поверхностный сток или имеются водоупорные горизонты. Капиллярно-подпертая влага грунтовых вод достигает почвенного профиля.

Гидроморфные почвы. Формируются гидроморфные почвы в условиях постоянного избыточного увлажнения. Уровень грунтовых вод находится близко к дневной поверхности или на протяжении всего года – на поверхности почвы.

В новой разработке «Классификация почв России, 1997» также за основу взяты основные положения генетической классификации. Основополагающее значение отводится строению почвенного профиля, сохранены основные таксономические единицы.

5.2. Распространение и факторы почвообразования в таежно-лесной зоне

Таежно-лесная зона простирается от тундры до лесостепной зоны и занимает большие площади в Европе, Азии, Северной Америке. В таежно-лесной зоне выделяют три подзоны (северная, центральная, южная), которые отличаются условиями почвообразования. Почвы

таежно-лесной зоны формируются под влиянием подзолистого, дернового, буроземного, болотного процессов почвообразования, а также их сочетания в виде дернового и подзолистого, болотного и подзолистого.

В северной и центральной подзонах таежно-лесной зоны преобладают подзолистые, болотно-подзолистые, мерзлотно-таежные почвы.

В южной подзоне наибольшее распространение получили дерново-подзолистые, бурые лесные и дерновые почвы.

Факторы почвообразования.

Климат. Таежно-лесная зона характеризуется умеренно холодным и влажным климатом. Среднегодовая температура варьирует от +4°C до +7°C. Среднегодовая сумма осадков составляет 500–700 мм. Годовая норма осадков превышает испарение, и коэффициент увлажнения составляет 1,0–1,3, что способствует ежегодному промачиванию почвенного профиля. Сумма эффективных температур за год варьирует от 1800°C до 2500°C, а количество дней с температурой выше +10°C составляет от 160 до 210 дней.

Рельеф. На европейской территории преобладает равнина, которая представлена повышенными пространствами над уровнем моря (290–466 м) и низинами. К повышенным участкам относятся Литовско-Белорусская равнина, которая характеризуется холмистым, грядово-холмистым, волнистым рельефом, частыми речными долинами, оврагами, балками.

Почвообразующие породы. Представленность почвообразующих пород связана с геологическими процессами, которые протекали в историческое время. Почвообразующие породы часто имеют напластование одной породы на другую.

Растительность и животный мир. Растительность таежно-лесной зоны является важным фактором почвообразования. Доминирующее положение занимает древесная растительность.

Почвенная фауна и микрофлора таежно-лесной зоны обладает специфичностью существования в условиях кислой среды, низкого содержания гумуса и избыточного увлажнения.

5.3. Классификация и свойства подзолистых, дерновых и дерново-подзолистых почв

Подзолистые почвы. В типе подзолистых почв выделяют два подтипа: глееподзолистые и подзолистые типичные почвы.

Глееподзолистые почвы. Подтип глееподзолистые почвы получил наибольшее распространение в северной тайге. Почвы характеризуются

сильнокислой реакцией почвенного раствора (рН 2–4), степень насыщенности основаниями 20–60%. Содержание гумуса в подзолистом горизонте А₂ составляет 2–4%.

Подзолистые типичные почвы. Подтип типичные подзолистые почвы является наиболее характерным представителем средней тайги, реже встречается данный подтип почв в северной и южной подзонах таежно-лесной зоны.

Для подзолистых почв характерно: промывной тип водного режима; фульватный или гуматно-фульватный тип гумуса; резкая дифференциация почвенного профиля на генетические горизонты; кислая среда; низкая насыщенность основаниями; низкая емкость обмена; малый запас органического вещества на единице площади; бедность почв элементами питания. Подзолистые почвы обладают невысоким плодородием.

Болотно-подзолистые почвы. Формируются болотно-подзолистые почвы на пониженных элементах рельефа со слабым дренажем или высоким стоянием уровня грунтовых вод, при совместном протекании подзолистого и болотного процессов почвообразования.

Все болотно-подзолистые почвы обладают высокой кислотностью (рН 3,0–4,0). Содержание гумуса по генетическим горизонтам варьирует от 1 до 10%.

Почвы характеризуются промывным типом водного режима, неблагоприятным водно-воздушным и тепловым режимами, а соответственно и низким плодородием.

Дерновые почвы. Выделяют три генетических типа дерновых почв: дерновые литогенные, дерново-карбонатные, дерново-глеевые.

Дерновые литогенные почвы. Распространены дерновые литогенные почвы в Сибири и формируются на богатых железом и силикатными формами кальция и магния почвообразующих породах в автоморфных условиях, с глубоким залеганием уровня грунтовых вод. Почвы распространены в горной местности. В основном это лесные почвы.

Дерново-карбонатные почвы. Формируются дерново-карбонатные почвы в автоморфных условиях с высоким содержанием карбонатов в почвообразующей породе и при промывном типе водного режима.

Дерново-карбонатные типичные. Почвы формируются на известковых породах, содержат 9–22% гумуса, обладают высокой емкостью поглощения и нейтральной или слабощелочной реакцией почвенного раствора.

Дерново-карбонатные выщелоченные. Почвенный профиль дерново-карбонатных выщелоченных почв достигает 60–100 см. Мощность гумусового горизонта составляет 20–30 см, а содержание гумуса варьирует от 3 до 10%. В гумусовом горизонте рН 5,5–6,5. Почвы обладают высоким потенциальным плодородием.

Дерново-карбонатные оподзоленные почвы. Выделяются дерново-карбонатные оподзоленные почвы на основании того, что в почвенном профиле проявляются признаки оподзоленности. Содержание карбонатов отмечается в нижней части горизонта (В). Содержание гумуса составляет 3–8%, в котором преобладают фульвокислоты и соотношение $C_{гк} : C_{фк}$ варьирует в пределах 0,7–0,9.

Дерново-глеевые почвы. Формируются дерново-глеевые почвы на пониженных элементах рельефа с повышенным увлажнением жесткими грунтовыми водами. На них произрастают леса или луговая растительность.

Дерново-подзолистые почвы. В южной подзоне таежно-лесной зоны под хвойно-лиственными и лиственными лесами с мохово-травянистым напочвенным покровом получили широкое распространение дерново-подзолистые почвы, формирующиеся под совместным влиянием дернового и подзолистого процессов почвообразования.

Дерново-подзолистые почвы характеризуются промывным типом водного режима. В зависимости от влажности почвенного профиля выделяют автоморфные и полугидроморфные почвы.

Автоморфные почвы формируются на повышенных элементах рельефа, с глубоким залеганием грунтовых вод, и капиллярная кайма уровня грунтовых вод не достигает почвенного профиля.

В *полугидроморфных почвах* выделяют оглеенные внизу, контактно-ogleенные, временно избыточно увлажняемые, контактно-глееватые, глееватые и глеевые.

Плодородие дерново-подзолистых почв определяется минералогическим, гранулометрическим и химическим составом почвообразующих пород, содержанием органического вещества, степенью проявления подзолообразовательного процесса, глубиной залегания водупорного горизонта и уровня грунтовых вод.

5.4. Условия образования болот и их распространение

Болота и болотные почвы получили широкое распространение в различных природных зонах. Основные площади болот сосредоточены

в тундре, таежно-лесной зоне, влажных тропических и субтропических областях, где количество выпадающих осадков превышает испарение. Общая площадь болот составляет около 350 млн. га. На территории Беларуси болота занимают 20,9%.

Таким образом, *болото* представляет участок суши с избыточным периодическим или постоянным увлажнением, на поверхности которого формируется и накапливается торф.

Образование болот. Рассматривается два типа накопления торфа и образования болота: зарастание водоемов и заболачивание суши.

Зарастание водоемов. Образование болота может осуществляться при постоянном уменьшении площади водоема (озеро, речная старица, лиман, мелководье).

Заболачивание суши. Формирование избытка влаги на пониженных элементах рельефа осуществляется за счет выпадающих осадков, поверхностного и грунтового стока, выклинивания водонапорных грунтовых вод или при высоком стоянии уровня грунтовых вод.

5.5. Процессы оглеения и торфонакопления, типы болот

В результате образования болота рассматриваются два процесса: торфообразование и оглеение.

Торфообразование – процесс медленного накопления отмершей растительности и продуктов ее распада в условиях избыточного увлажнения. В результате торфообразования формируется особое органическое вещество – торф.

Оглеение (по Г. Н. Высоцкому) – сложный биохимический восстановительный процесс, протекающий при переувлажнении почв в анаэробных условиях при обязательном наличии органического вещества и участии анаэробных микроорганизмов.

На основе водного режима было выделено три группы болот: верховые (атмосферные осадки), низинные (грунтовые воды) и переходные (смешанное питание).

Верховые (олиготрофные) болота. Формирование верховых болот осуществляется преимущественно при заболачивании суши атмосферными осадками.

Низинные (эутрофные) болота. Заболачивание пониженных территорий минерализованными проточными водами содействует образованию низинных болот.

Переходные (мезотрофные) болота. Образование переходного болота может осуществляться при формировании избыточного увлажнения одновременно за счет атмосферных осадков и грунтовых вод или слабоминерализованными грунтовыми водами. Это промежуточная стадия развития болота, несущая признаки низинного и переходного болота.

В период формирования болото претерпевает существенные эволюционные изменения, переходя из одной стадии в другую. Постепенное нарастание торфяной массы, изменение водного режима питания способствует изменению видового состава растительности и, соответственно, типа болота.

Раздел 2. ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

Лекция 6. ГЕОСИСТЕМЫ И ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

6.1. Организация курса и его роль в подготовке специалистов по туризму

Ландшафтоведение – наука о природных и природно-антропогенных территориальных (аквальных) единствах, названных ландшафтами (геосистемами). В самом общем смысле ландшафт – это все то, что нас окружает.

Объект ландшафтоведения – ландшафтная сфера и ее структурные части: ландшафты. Термин «ландшафтная сфера» введен в 1950 г. Ю. К. Ефремовым.

Ландшафтная сфера – это зона прямого взаимодействия: на суше – атмосферы и земной коры, а на море – суши, толщи воды и атмосферы.

Место ландшафтоведения в системе наук. Ландшафтоведение – комплексная наука, теория географической науки. Ландшафтоведение, вместе с землеведением и региональной физической географией, является одним из разделов общей физической географии, который изучает территориальные и аквальные геосистемы различных размерностей как составные части географической оболочки Земли.

Структура современного ландшафтоведения.

Теоретическое ландшафтоведение: общее ландшафтоведение, ландшафтное страноведение, морфология ландшафта, типология и классификация ландшафтов, геофизика ландшафта, геохимия ландшафта, биофизика ландшафта, эстетика ландшафта, экология ландшафта, палеоландшафтоведение, аквальное ландшафтоведение.

Методическое ландшафтоведение: методика полевых ландшафтных исследований, математические методы в ландшафтоведении. ГИС-технологии и т. д.

Прикладное ландшафтоведение: мелиоративное, агроландшафтоведение, урболандшафтоведение, ландшафтный мониторинг, геоэкологическая экспертиза, ландшафтный дизайн.

6.2. Понятие о геосистемах разного уровня

Ландшафтоведение является одним из основных разделов физической географии.

Географическая (ландшафтная) оболочка Земли – сфера взаимопроникновения и взаимодействия литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы.

Географическая оболочка Земли состоит из природных географических компонентов: массы твердой земной коры; массы гидросферы (на суше это различные скопления поверхностных и подземных вод); воздушные массы атмосферы; биоты (сообщества организмов – растений, животных и микроорганизмов); почвы.

Географические компоненты взаимосвязаны не только в пространстве, но и во времени, т. е. их развитие (изменение) также происходит сопряженно.

Таким образом, природный территориальный комплекс представляет собой не просто набор, или сочетание, компонентов, а такую их совокупность, которая является качественно новым, более сложным материальным образованием, обладающим свойством целостности. *Природный территориальный комплекс (ПТК)* – это пространственно-временная система географических компонентов, взаимообусловленных в своем размещении и развивающихся как единое целое. Отдельные компоненты ПТК не могут существовать вне его.

Выделяя геосистемы как качественно особый уровень организации земной природы, следует отметить, что в рамках общего понятия «геосистема» существуют своя внутренняя иерархия, свои структурные уровни – от относительно более простых к более сложным.

Различают три главных уровня организации геосистем (рис. 3): планетарный, региональный и локальный, или местный.

Планетарный уровень представлен на Земле в единственном экземпляре – географической оболочкой или, точнее, *эпигеосферой*.

К геосистемам *регионального уровня* относятся крупные и достаточно сложные по строению структурные подразделения эпигеосферы – физико-географические, или ландшафтные, зоны, секторы, страны, провинции и др.

Под системами *локального уровня* подразумеваются относительно простые ПТК (урочища, фации и другие), из которых построены региональные геосистемы.

Узкую контактную и наиболее активную пленку эпигеосферы иногда называют *ландшафтной сферой*.

Характеризуя геосистемы, следует упомянуть об *экосистемах*. Между экосистемой и геосистемой существуют принципиальные различия. Геосистемы являются предметом изучения физической географии, относящейся к географическим наукам.

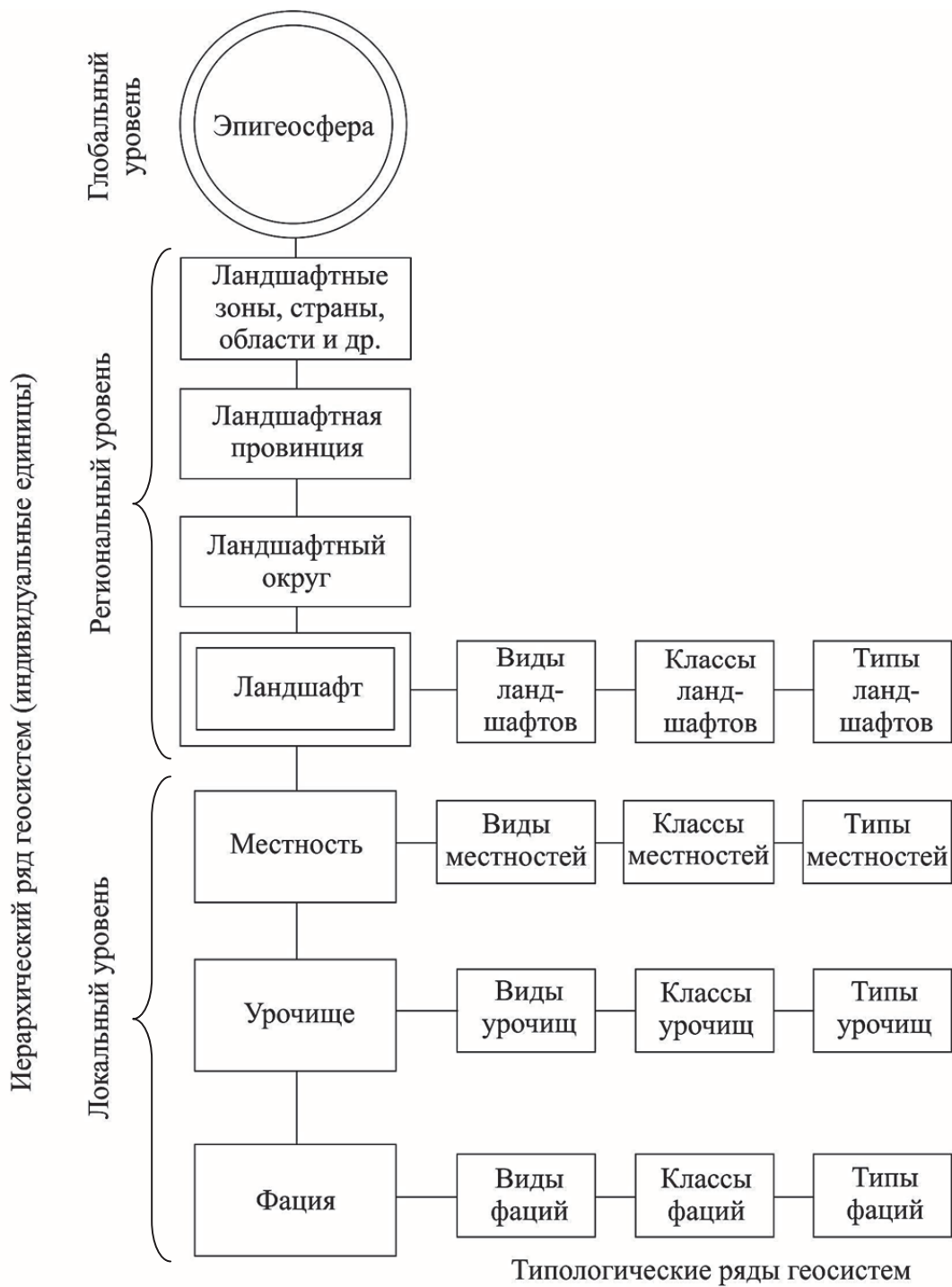


Рис. 3. Схема иерархии геосистем (по А. Г. Исаченко, 1991)

6.3. Иерархия геосистем

Фация – это ПТК, который характеризуется одинаковым литологическим составом поверхностных пород, единым элементом рельефа

одинаковым характером увлажнения, одним микроклиматом, одной почвенной разностью и одним биоценозом.

Урочищем называется часть ландшафта, представляющая собой комплекс фаций, связанных преимущественно с отдельными выпуклыми или вогнутыми мезоформами рельефа на однородном субстрате и объединенных общей направленностью процессов движения вод, переносом твердого материала и миграцией химических элементов. (А. Г. Исаченко).

Местность – это генетический однородный ПТК, который характеризуется наличием динамически сопряженных основных урочищ, распространенных на более-менее однородном геологическом фундаменте, приуроченных к одному комплексу форм рельефа с одинаковым климатом.

Распознавание морфологических частей ландшафта.

1. Каждой морфологической единице ландшафта свойственна определенная степень сложности ее внутреннего строения.

2. Тесная взаимосвязь компонентов ПТК, генетическое единство элементов или сложных морфологических единиц ландшафта и их динамическая сопряженность являются закономерностями общего порядка, свойственны ПТК разного ранга, хотя степень и характер единства и сопряженности могут существенно различаться.

3. Степень генетической, динамической, топологической однородности внутриландшафтных единиц и самого ландшафта зависит от того, насколько однородны (или разнородны) в пределах исследуемого ПТК рельеф, литологический состав пород и характер залегания, т. е. ее основные факторы, которые в одной и той же климатической обстановке определяют местный баланс тепла и влаги и обуславливают формирование определенных биоценозов и почвенных разностей.

Лекция 7. ЛАНДШАФТ И ГЕОСИСТЕМЫ ЛОКАЛЬНОГО УРОВНЯ

7.1. Понятие о ландшафте, условия его однородности

К настоящему времени в физической географии сложилось несколько определений ландшафта.

По А. Г. Исаченко, *ландшафт* – это генетически единая геосистема, однородная по зональным и азональным признакам и заключающая в себе специфический набор сопряженных локальных геосистем.

Так, согласно Н. А. Солнцеву, для обособления самостоятельного ландшафта необходимы следующие основные условия:

1) территория, на которой формируется ландшафт, должна иметь однородный геологический фундамент;

2) после образования фундамента последующая история развития ландшафта на всем его пространстве должна протекать одинаково (в единый ландшафт, например, нельзя объединять два участка, из которых один покрывался ледником, а другой нет);

3) климат одинаков на всем пространстве ландшафта и при любых сменах климатических условий он остается однообразным (внутри ландшафта наблюдается лишь изменение местного климата – по урочищам и микроклимата – по фациям).

Поскольку ландшафт расчленяется на различные фации и урочища, он, конечно, внутренне неоднороден. Однако это не исключает однородности ландшафта в отношении определенных строго сформулированных критериев. Такими критериями служат прежде всего зональные и азональные условия, в отношении которых ландшафт должен быть однородным.

Зонально-азональная однородность ландшафта определяется единством геологического фундамента, типом рельефа и климата; она же определяет генетическое единство ландшафта, поскольку процесс развития его протекает при одинаковых внешних условиях.

Ландшафт – значительно более автономная и более устойчивая система, чем фация или урочище. Он труднее поддается преобразованию, чем его морфологические части. Это обстоятельство имеет важное практическое значение в связи с проблемами оптимизации растущего хозяйственного воздействия на природный комплекс.

С социально-экономической точки зрения ландшафт представляет собой низовой природно-ресурсный и экологический район. Выделение ландшафта по принципу зонально-азональной однородности обеспечивает охват всех природных ресурсов в их характерном, специфическом территориальном сочетании. Каждый ландшафт включает индивидуальный комплекс природных ресурсов – тепловых, водных, минеральных, биологических. Тем самым он обладает определенным хозяйственным и экологическим потенциалом, например сельскохозяйственным, энергетическим, рекреационным и т. д.

7.2. Компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы

Ландшафт состоит из компонентов, каждый из которых представляет отдельную частную геосистему, входящую в географическую оболочку.

Компоненты геосистем – это результат взаимопроникновения и взаимодействия качественно разных тел:

это первая ступень географической интеграции;

вторую ступень составляют собственно геосистемы как наиболее сложная форма организации природных тел на Земле.

Компоненты ландшафта:

- однородный геологический фундамент;
- рельеф земной поверхности;
- климат ландшафта;
- гидросфера;
- растительность;
- животный мир;
- почва (почвенный покров).

В определениях ландшафта обычно подчеркивается, что он имеет *однородный геологический фундамент*. Однородность фундамента ландшафта должна быть связана со строением складчатого основания, его впадинами, выступами и структурами разных типов.

На территории Беларуси, являющейся западной частью Восточно-Европейской платформы, фундамент опущен на глубину 300–1500 м, и поэтому породы его не оказывают большого влияния на ландшафты.

Таким образом, полное представление о климате ландшафта складывается из двух составляющих:

1) фонового климата, отражающего общие региональные черты климата, определяемые географическим положением ландшафта в системе региональной дифференциации, т. е. величиной получаемой инсоляции, атмосферной циркуляцией, гипсометрическим положением, а также влиянием всех остальных компонентов;

2) совокупности локальных (мезо- и микро-) климатов, присущих различным урочищам и фациям.

Гидросфера представлена в ландшафте крайне многообразными формами и находится в непрерывном круговороте, переходя из одного состояния в другое.

Разнообразие природных вод тесно связано с ландшафтом. В каждом ландшафте наблюдается закономерный набор водных скоплений (текучих вод, озер, болот, грунтовых вод и др.), и все их свойства – режим, интенсивность круговорота, минерализация, химический состав и т. д. – зависят от соотношения зональных и азональных условий и от внутреннего строения самого ландшафта, от состава его компонентов и морфологических частей.

Растительность как элемент биосферы входит в состав биоты ландшафта и играет важнейшую роль в регулировании его функций. Наиболее простая группировка растений – растительная ассоциация – распространена в границах фации, название которой и дается по растительной ассоциации, как по самому доступному для визуальных наблюдений компоненту.

Животный мир как часть биоты – подвижный компонент, но тем не менее подчиняющийся основным закономерностям формирования и развития ПТК. Распространение животных теснейшим образом связано с кормовыми ресурсами ПТК, что обусловлено главным образом ресурсами и продуктивностью растительности.

Почва (почвенный покров) – важный компонент ландшафта. Между почвами и ландшафтом существуют такие же отношения, как между ландшафтом и биоценозами. На территории Беларуси в пределах ландшафта наблюдается сочетание почв 2–3 типов и 7–8 видов, в границах урочища – 2–3 видов, а фации присуща одна почвенная разновидность.

Ландшафт как сложная геосистема характеризуется определенным сочетанием компонентов, и его функционирование связано с воздействием целого ряда факторов.

Факторы развития ландшафта. В качестве *глобальных факторов* выступает масса Земли, влияющая на характер зональности, хотя и косвенно; она позволяет нашей планете (в отличие, например, от «легкой» Луны) удерживать атмосферу, которая служит важным фактором трансформации и перераспределения солнечной энергии.

Существенную роль играет наклон земной оси к плоскости эклиптики (под углом около $66,5^\circ$), от этого зависит неравномерное поступление солнечной радиации по сезонам, что сильно усложняет зональное распределение тепла, а также влаги и обостряет зональные контрасты.

Дополнительным фактором перераспределения тепла оказываются морские течения, обусловленные главным образом общей циркуляцией атмосферы, но в большей степени зависящие от расположения материков и их конфигурации.

Существует категория *региональных факторов*, от которых в большой степени зависит пестрота и контрастность региональной структуры ландшафтной сферы: строение и вещественный состав верхних толщ литосферы. Часто именно эти факторы называют собственно азональными.

Локальная, или внутриландшафтная, дифференциация геосистем отличается от региональной не только территориальными масштабами своего проявления и относительно ограниченным радиусом действия дифференцирующих факторов, но прежде всего различной сущностью, или природой, последних.

К наиболее активным факторам, обуславливающим мозаику локальных геосистем, относятся так называемые экзогенные геодинамические процессы:

- механическое и химическое выветривание;
- эрозионная и аккумулятивная деятельность текучих вод;
- дефляция;
- оползни и др.

Локальные гидротермические различия отражаются на растительности. На южных склонах все фазы развития растений начинаются раньше, чем на северных, и весь годовой цикл развития проходит в более короткие сроки.

7.3. Границы ландшафтов и их морфология

Ландшафт – природное трехмерное тело, следовательно, у него должны быть внешние горизонтальные и вертикальные границы.

Границы ландшафтов имеют разное происхождение и не могут объясняться действием какого-либо одного «ведущего» фактора. Конкретными причинами смены ландшафтов в пространстве могут быть постепенные зональные изменения климата, более или менее резкое изменение высоты над уровнем моря или экспозиции склона, смена морфоструктур и связанных с ними коренных или четвертичных почвообразующих пород.

Морфология ландшафта – раздел ландшафтоведения, изучающий закономерности внутреннего территориального расчленения ландшафта и локальных геосистем, которые представляют его морфологические составные части.

В задачи этого раздела входит установление:

- морфологических подразделений ландшафта, их таксономических уровней и иерархических отношений;
- характеристика и классификация единиц (по каждому уровню в отдельности);
- исследование пространственных соотношений и вещественно-энергетических связей (сопряженности) между локальными геосистемами.

7.4. Динамика и развитие ландшафтов

Изменение ландшафта, которое не приводит к его качественному преобразованию, называется *динамикой ландшафта*.

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

Динамические изменения характеризуются периодичностью и обратимостью, а эволюционные – направленностью и необратимостью. Такое деление изменений в ландшафте условно, так как абсолютно обратимых изменений в природе не бывает: после каждого ритмического изменения возвращение к прежнему состоянию происходит с большим или меньшим отклонением.

Под *устойчивостью* системы подразумевается ее способность сохранять структуру при воздействии возмущающих фактов или возвращаться в прежнее состояние после нарушения.

Суточные фазы природных процессов связаны с резкой сменой световых и зависящих от них термических условий, вызванных вращением Земли вокруг своей оси.

Сезонные циклы в динамике природных явлений связаны с вращением Земли вокруг Солнца и наклоном земной оси. Это обуславливает различия в поступлении солнечной энергии по сезонам года.

Колебания солнечной активности создают условия для динамики ландшафта по *многолетним циклам*, среди которых наиболее известны 11-летние, а также 22–23-летние и др.

Изменение структуры ландшафта, которое ведет к смене одного ландшафта другим, обусловлено внешними и внутренними факторами, действующими, как правило, одновременно.

К внешним причинам развития ландшафта относятся космические, тектонические, антропогенные, эволюционные, связанные с эволюцией ПТК более высокого ранга.

Внутренними причинами являются взаимодействия компонентов в процессе функционирования ландшафта. Например, в процессе взаимодействия растительности с абиотическими компонентами растения стремятся приспособиться к среде, но своей жизнедеятельностью эту среду постоянно меняют.

В процессе развития ландшафта происходит постепенное накопление 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 постепенное.

В теории развития геосистем особое место занимает вопрос о возрасте ландшафта.

Возраст ландшафта – отрезок времени, с начала которого и до наших дней ландшафт функционирует в условиях одной структуры. Длительное время считалось, что возраст ландшафта определяется возрастом образования горных пород, на которых он сформировался. В подавляющем большинстве случаев современные ландшафты намного моложе того геологического фундамента, на котором они возникли. Даже на территориях, освободившихся от материковых льдов 10–15 тыс. лет назад, ландшафты не раз сменялись вследствие зональных трансформаций климата, которые влекли за собой смещение ландшафтных зон. Однако практически установить такой момент крайне сложно, так как история ландшафтов изучена слабо.

Лекция 8. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ БЕЛАРУСИ

Каждый ландшафт неповторим как в пространстве, так и во времени. Сравнение позволяет установить группы ландшафтов, принципиально близких по происхождению, структуре, динамике и другим существенным признакам, и тем самым классифицировать их.

Классификация ландшафтов имеет большое практическое (прикладное) значение. При классификации огромное множество ландшафтов сводится в некоторое число определенных групп: типов, классов, видов, и типологически близкие группы ландшафтов будут обладать сходным комплексом природных условий и ресурсов, и для них могут разрабатываться те или иные типовые нормы или мероприятия (сельскохозяйственные, мелиоративные, градостроительные, природоохранные и др.).

В классификации принято выделение основных (класс, тип, род, вид) и промежуточных (подтип, группа родов, подрод, группа видов) классификационных единиц.

Класс ландшафтов выделяется с учетом крупных морфоструктурных особенностей поверхности. По данному признаку ландшафты Беларуси отнесены к равнинному классу.

Тип ландшафтов выделяется по зональным биоклиматическим условиям и для Беларуси определяется как умеренно континентальный лесной. С учетом переходных зональных (климатических, почвенно-геоботанических) признаков в этом типе выделяются *два подтипа* ландшафтов: бореальный подтаежный (смешанно-лесной)

и суббореальный полесский (широколиственно-лесной). Границей между ними является северная окраина Белорусского Полесья.

Бореальный подтаежный подтип ландшафтов занимает 2/3 территории Беларуси (северную и центральную части). В северной части распространены ландшафты, формирование которых связано с деятельностью Поозерского ледника. В центральной части ландшафты начали формироваться в период Днепровского и Сожского оледенений.

С учетом генетических особенностей и времени образования территории выделяются роды ландшафтов, которые объединяются в группы родов (возвышенные, средневысотные, низинные).

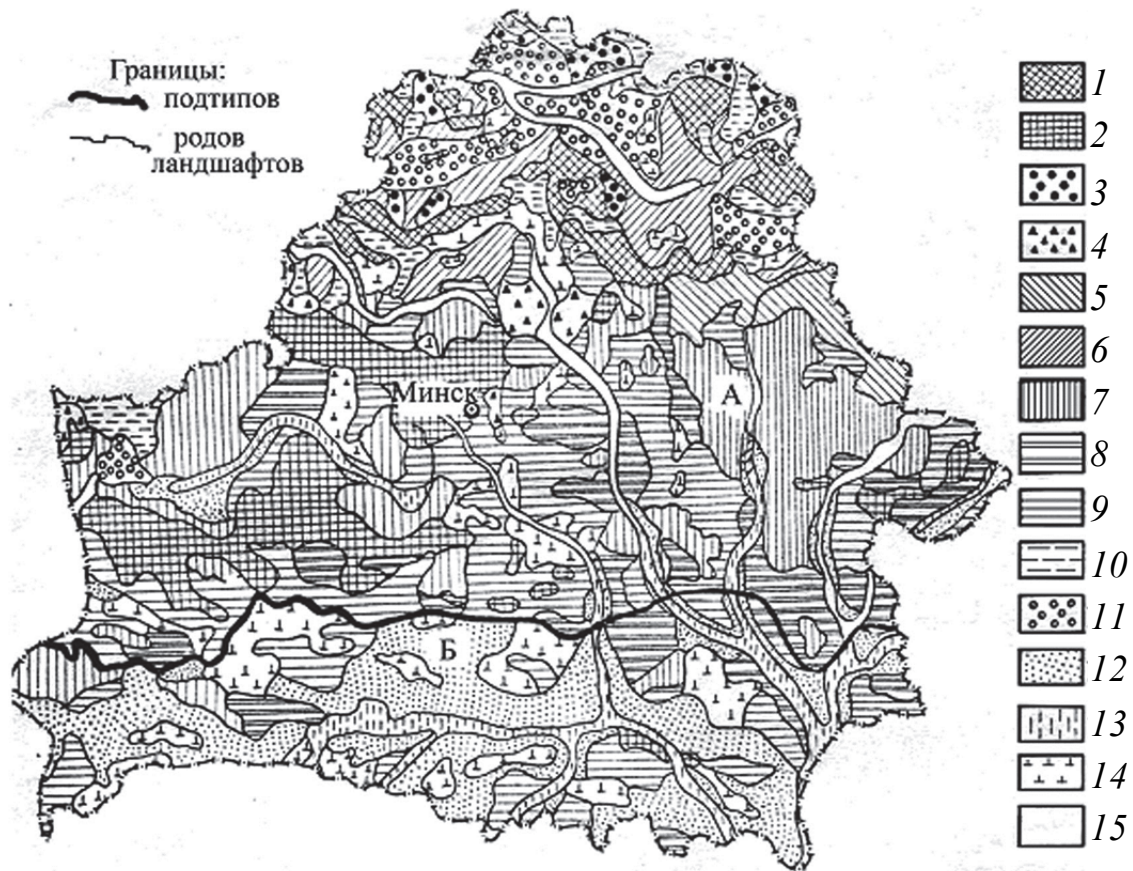


Рис. 4. Ландшафтная карта Беларуси (по Г. И. Марцинкевич и др.):
 подтипы ландшафтов: А – подтаежный; Б – полесский; роды ландшафтов:
 1 – холмисто-моренно-озерный; 2 – холмисто-моренно-эрозионный;
 3 – камово-моренно-озерный; 4 – камово-моренно-эрозионный; 5 – лёссовый;
 6 – моренно-озерный; 7 – вторично-моренный; 8 – морено-зандровый;
 9 – водно-ледниковый с озерами; 10 – вторичный водно-ледниковый;
 11 – озерно-ледниковый; 12 – аллювиально-террасированный; 13 – пойменный;
 14 – нерасчлененный с преобладанием болот; 15 – нерасчлененных речных долин

На территории Беларуси распределение выделенных родов ландшафтов по группам и подтипам выглядит следующим образом:

А (подтаежный подтип):

- а) возвышенные ландшафты:
 - 1) холмисто-моренно-озерный;
 - 2) холмисто-моренно-эрозионный;
 - 3) камово-моренно-озерный;
 - 4) камово-моренно-эрозионный;
 - 5) лёссовый;
- б) средневысотные ландшафты:
 - 6) моренно-озерный;
 - 7) вторично-моренный;
 - 8) моренно-зандровый;
 - 9) водно-ледниковый с озерами;
 - 10) вторичный водно-ледниковый;
- в) низинные ландшафты:
 - 11) озерно-ледниковый;
 - 12) аллювиально-террасированный;
 - 13) пойменный;

Б (полесский подтип):

- а) возвышенные ландшафты:
 - 2₁) холмисто-моренно-эрозионный;
- б) средневысотные ландшафты:
 - 7₁) вторично-моренный;
 - 8₁) моренно-зандровый;
 - 10₁) вторичный водно-ледниковый;
- в) низинные ландшафты:
 - 12₁) аллювиально-террасированный;
 - 13₁) пойменный.

Кроме того, как в подтипе А, так и в подтипе Б встречаются два рода нерасчлененных ландшафтов:

- 14) нерасчлененный с преобладанием болот;
- 15) нерасчлененных речных долин.

В бореальном подтаежном подтипе средневысотные ландшафты занимают 53%, низинные – 26% и возвышенные – 21%. В суббореальном полесском подтипе преобладают низинные (до 70%), на долю средневысотных приходится более 30%, а возвышенных ландшафтов менее 1%.

Лекция 9. ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ЛАНДШАФТАМИ И ЧЕЛОВЕКОМ

9.1. Взаимодействие природы и общества

Проблема взаимодействия природы и общества рассматривается в двух аспектах: влияние природной среды на человечество и выяснение вопросов растущего человеческого воздействия на природную среду.

Природная среда влияет на жизнь людей и на общественное производство как целостная система. Воздействие каждого отдельного элемента или компонента зависит от всех остальных.

Поэтому учету и оценке должны подлежать целостные геосистемы, а не отдельные их части.

Интегральное влияние геосистем любого уровня, в том числе и ландшафтов, можно проследить в размещении и размерах населенных пунктов, в условиях жилищного, индустриального, транспортного и другого строительства, в рекреационной деятельности, в заболеваемости природно-очаговыми болезнями, в наборе сельскохозяйственных культур, способах агротехники и др.

Отрицательные для общества последствия воздействий на природную среду имеют двойной характер. С одной стороны, они выражаются в истощении необходимых для производства ресурсов, а с другой – в ухудшении качества жизненной среды людей.

Перед человечеством стоит задача оптимизировать свои отношения с природой.

9.2. Оценка антропогенного воздействия на ландшафты

За последние годы интерес ландшафтоведов к человеческому воздействию на ландшафты существенно усилился. Согласно Ф. Н. Милькову, достаточно изменить любой компонент, например почвы или животный мир, чтобы ландшафт «автоматически и незамедлительно» превратился в антропогенный. Уровень сложности при этом не имеет значения, антропогенными стали в равной степени не только фации или урочища, но и целые зоны. Различают несколько классов антропогенных ландшафтов: сельскохозяйственные, промышленные, водные, лесокультурные, дорожные и др.

По существу, то что называется антропогенным ландшафтом, это лишь различные проявления человеческой деятельности в ландшафте, которые подразделяются на две группы:

1) типы использования земель, или угодья (пашни и плантации, пастбища, сады и т. п.)

2) инженерные сооружения и их комплексы (мало- и многоэтажные здания или целые кварталы и города, дороги, древние оборонительные валы и пр.).

9.3. Техногенные воздействия на структуру и функционирование геосистем

Функциональный подход к изучению техногенных воздействий на ландшафты предполагает прежде всего анализ нарушения вертикальных и горизонтальных связей.

Нарушения гравитационного равновесия и их побочные следствия. Нарушение гравитационного равновесия, приводящее к механическому перемещению масс в геосистемах, может быть вызвано как прямым, так и косвенным хозяйственным воздействием. Наиболее интенсивное непосредственное техногенное перераспределение литосферного материала осуществляется при добыче полезных ископаемых и земляных работах.

Первичный географический эффект этой деятельности – появление техногенных форм мезорельефа: терриконов (высотой до 300 м, площадью в десятки гектаров), отвалов (высотой до 100–150 м, протяженностью до 1,5–2,0 км), карьеров (глубиной до 500–800 м, площадью до нескольких квадратных километров). Каждое из этих образований имеет локальный характер и чаще сопоставимо с урочищами, однако их комплексы в горнопромышленных районах площадью в сотни и тысячи квадратных километров формируют своеобразную техногенную морфологию ландшафтов. Для городских территорий характерно выравнивание рельефа (искусственное заполнение грунтом мелких долин, оврагов, балок и др.), но создаются и специфические насыпные формы (дорожные насыпи, дамбы и др.). Попутно происходит нарушение влагооборота и водного баланса.

Более внушительное по масштабам техногенное перемещение вещества происходит в сельском хозяйстве при механической обработке почвы. Механическая обработка приводит к нарушению гравитационного равновесия в пахотном слое и развитию вторичных процессов – смыва, линейной эрозии, дефляции.

Изменения влагооборота и водного баланса. Из составляющих влагооборота наибольшему преобразованию подвергается сток. Косвенным изменениям подвержены также испарение и транспирация.

Один из самых радикальных способов преобразования водного баланса наземных геосистем – орошение, на которое уходит не менее 3/4 забираемой из рек воды.

На неорошаемых пахотных землях в ландшафтах с неустойчивым и недостаточным увлажнением при примитивной агротехнике усиливается поверхностный сток.

В зонах избыточного увлажнения основным фактором воздействия на водный баланс служит осушительная мелиорация.

Существенной трансформации подвергается водный баланс и водный режим на территории городов.

При создании водохранилищ основными процессами являются следующие: интенсивная переработка берегов в первые годы; подпор грунтовых вод, повышение их уровня на прилегающей территории, подтопление пониженных участков, а отсюда – заболачивание лесов, сельскохозяйственных и других угодий, некоторые изменения местного климата (выравнивание температурного режима, увеличение влажности воздуха, изменение скорости и направления ветра).

Нарушение биологического равновесия и биологического круговорота веществ. Биота чрезвычайно чувствительна к человеческому воздействию и подвергается наиболее сильному преобразованию.

Преобразование растительного покрова как главной части биоценоза и продуцента первичной биомассы ведет к серьезным нарушениям геохимических функций геосистем.

Почва со средним содержанием минеральных веществ может быть полностью истощена в результате изъятия урожая в течение 15–150 лет. В естественных условиях баланс поддерживается лесной растительностью, способной накапливать огромную фитомассу и осуществлять интенсивный круговорот веществ. Уничтожение естественной растительности и распашка земель способствуют развитию водной эрозии, при которой выносятся в реки почвенные частицы и элементы питания растений в виде ионного стока.

Многие растения обладают избирательной способностью к поглощению техногенных веществ, в том числе радиоактивных (лишайники, например, способны захватывать их непосредственно из воздуха), и тем самым способствуют дальнейшей передаче их по пищевым цепям или накоплению в геосистемах.

Техногенная миграция химических элементов в геосистемах.

Техногенный геохимический круговорот – одно из самых специфических и трудно контролируемых проявлений современного вмешательства человека в функционирование геосистем. Среди элементов земной коры, вовлеченных в геохимический круговорот, на первом месте стоит углерод, далее следуют Ca, Fe, Al, Cl, Na, S, N, P, K, Cu, Zn и др.

Многие техногенные элементы начинают миграцию в воздушной среде. Основную массу выбросов в атмосферу составляет диоксид углерода CO_2 – главный продукт сжигания топлива. Кроме газов, в атмосферу попадают твердые продукты сжигания топлива и пыль, поставляемая многими отраслями промышленности.

Из-за подвижности воздушной среды атмосферные загрязнения (в том числе радиоактивные) способны распространяться на тысячи километров.

Эффект атмосферных загрязнений наиболее интенсивно проявляется в непосредственной близости от их источников, главным образом в крупных городах и промышленных центрах.

Большинство техногенных выбросов проходит через водный цикл миграции. Некоторые из них попадают непосредственно в реки и водоемы через канализацию.

Также источниками большого количества элементов служат сельскохозяйственные земли, загрязненные удобрениями и ядохимикатами, животноводческие фермы и пастбища, рекреационные угодья, отвалы и терриконы, свалки промышленных и бытовых отходов. Часть техногенных водных мигрантов может вовлекаться в биологический метаболизм.

Существенное значение имеют почвы. Кислые почвы, например, интенсивнее аккумулируют различные вредные соединения, чем нейтральные. Высокое содержание кальция в почве способствует сокращению выноса различных элементов. Большую роль в техногенном геохимическом круговороте играют растения-концентраторы отдельных элементов.

Изменения теплового баланса. Многообразное техногенное влияние на тепловой баланс земной поверхности и атмосферы имеет непреднамеренный характер и является побочным результатом хозяйственной деятельности. Техногенные энергетические факторы можно разделить на четыре группы.

1. Преобразование подстилающей поверхности, влияющее на изменение теплового баланса. Происходит при вырубке лесов, осушении болот, создании водохранилищ и искусственных покрытий

в городах, запылении поверхности снега и льда, образовании нефтяной пленки в океанах и др. Все эти факторы воздействуют на радиационный и тепловой баланс через изменение отражательной способности и испарения.

2. Выбросы тепла в атмосферу в результате производства энергии. Вся вырабатываемая энергия в конечном счете превращается в тепло и рассеивается в пространстве. В крупных городах количество выбрасываемого в атмосферу тепла соразмерно с величиной суммарной солнечной радиации или даже превосходит ее.

3. Увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере. Он усиливает парниковый эффект и, следовательно, может привести к прогрессивному повышению температуры воздуха в глобальных масштабах.

4. Увеличение содержания аэрозоля в атмосфере. Запыленность воздуха способствует образованию облаков и повышает величину отраженной солнечной радиации, но в то же время пылевые частицы поглощают длинноволновое излучение и тем самым усиливают парниковый эффект.

9.4. Понятие культурного ландшафта

В современную эпоху происходит интенсивное техногенное изменение ландшафтов и насыщение их результатами человеческого труда. Практически уже не осталось ландшафтов, которые не испытали бы прямого или косвенного влияния хозяйственной деятельности общества. По этим причинам деление ландшафтов на «природные» и «антропогенные» носит условный, искусственный характер; оно не имеет ни научного, ни практического смысла, так как невозможно установить ту грань, которая отделяет «природные» ландшафты от «антропогенных».

В связи с антропогенным воздействием на ландшафты А. Г. Исаченко рекомендует придерживаться следующей схемы, отражающей самые укрупненные качественные градации измененных ландшафтов.

1. *Условно неизменные (первобытные) ландшафты*, которые не подверглись непосредственному хозяйственному использованию и воздействию; можно обнаружить лишь слабые следы косвенного воздействия.

2. *Слабоизмененные ландшафты*, подвергающиеся преимущественно экстенсивному хозяйственному воздействию (охота, рыбная

ловля, выборочная рубка леса), которое частично затронуло лишь отдельные «вторичные» компоненты, но основные природные связи не нарушены и изменения имеют обратимый характер.

3. *Нарушенные (сильноизмененные) ландшафты*, которые подверглись интенсивному преднамеренному или непреднамеренному воздействию, затронувшему многие компоненты, что привело к существенному нарушению структуры, часто необратимому и неблагоприятному с точки зрения интересов общества.

4. *Культурные ландшафты*, в которых структура рационально изменена и оптимизирована на научной основе в интересах общества. Таким ландшафтам должно принадлежать будущее.

Критерии культурного ландшафта определяются общественными потребностями:

- 1) высокая производительность и экономическая эффективность;
- 2) оптимальная среда для жизни людей, способствующая сохранению здоровья, физическому и духовному развитию человека.

Одно из основных условий формирования культурного ландшафта – достижение максимальной производительности возобновимых природных ресурсов, и прежде всего биологических. Помимо хозяйственного эффекта это одновременно позволит улучшить санитарно-гигиенические условия и эстетические качества среды. Далее эффективное использование возобновимых, неисчерпаемых и «чистых» не загрязняющих среду источников энергии (солнечной, геотермической, ветровой и др.) позволит одновременно сократить трату невозобновимых природных ресурсов (нефти, угля, газов) и исключить техногенное загрязнение среды продуктами сгорания топлива. В культурном ландшафте должны быть предотвращены нежелательные процессы как природного, так и техногенного происхождения (смыв почвы, эрозия, заболачивание, наводнения, обмеление рек, сели, загрязнение воды, воздуха, почв и т. п.). Это будет способствовать и сбережению природных ресурсов, и улучшению качества жизненной среды.

Различают три главных направления оптимизации ландшафтов: 1) активное воздействие с использованием различных мелиоративных приемов; 2) «уход за ландшафтом» (например, санитарные рубки, противопожарные мероприятия) с соблюдением строгих норм хозяйственного использования; 3) консервация, т. е. сохранение спонтанного состояния.

Основные географические принципы организации территории культурного ландшафта.

1. Культурный ландшафт не должен быть однообразным. Нужно учитывать, что сложность морфологического строения ландшафта не всегда соответствует ближайшим экономическим интересам.

2. В культурном ландшафте не должно быть антропогенных пустошей, заброшенных карьеров, разного рода свалок, служащих источниками загрязнения, и других «неудобных» земель. Все они должны быть рекультивированы.

3. Из всех видов использования земель приоритет надо отдать зеленому покрову. Как правило, лучшие угодья должны быть отданы сельскому хозяйству, но необходимо стремиться к максимально возможному увеличению площадей под древесными насаждениями, используя рекультивированные площади, пустоши и часть малопродуктивных сельскохозяйственных угодий.

4. В некоторых ландшафтах для поддержания природного равновесия целесообразно интенсивное «приспособительное» использование земель. Естественные ценозы полнее используют солнечную энергию и воду, чем культурные, и при определенных условиях экономически более эффективны.

5. В проектах организации территории ландшафта должно быть отведено место для так называемых *охраняемых территорий*. Высшая категория земель этого типа – *заповедники*, которые закрыты не только для хозяйственной деятельности, но и для массового посещения и используются только для научных исследований.

6. Рациональная планировочная структура культурного ландшафта должна сопровождаться его благоустройством. Эта цель частично достигается уже в результате рекультивации, озеленения и научно обоснованного размещения угодий разных типов.

7. Важнейшим условием научно обоснованной организации территории ландшафта является учет горизонтальных связей между его морфологическими подразделениями. Так, взаимное расположение промышленных предприятий, жилых кварталов, зеленых зон, водоемов должно согласовываться с преобладающими направлениями ветра, а также поверхностного и подземного стока.

8. Рациональное размещение угодий и правильный режим их использования и охраны необходимо сочетать с мерами по повышению их потенциала путем различных мелиораций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арманд, Д. Л. Наука о ландшафтах / Д. Л. Арманд. – М., 1975.
2. Исаченко, А. Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование / А. Г. Исаченко. – М., 1991.
3. Марцинкевич, Г. И. Основы ландшафтоведения / Г. И. Марцинкевич, Н. К. Клицунова, А. Н. Матузко. – Минск, 1986.
4. Блинцов, И. К. Курс геологии с основами минералогии, петрографии и геоморфологии / И. К. Блинцов. Минск, 1970.
5. Блинцов, И. К., Практикум по почвоведению / И. К. Блинцов, К. Л. Забелло. – Минск, 1979.
6. Почвоведение / под ред. И. С. Кауричева. – 4-е издание. – М., 1989.
7. Соколовский, И. В. Почвоведение: учеб. пособие для студентов специальностей «Лесное хозяйство», «Садово-парковое строительство». – Минск: БГТУ, 2005.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ПОЧВОВЕДЕНИЯ.....	4
Лекция 1. История развития почвоведения. Факторы почвообразования.....	4
1.1. Почвоведение как наука и ее задачи.....	4
1.2. В.В. Докучаев – основатель генетического почвоведения ...	5
1.3. Развитие почвенной науки на Беларуси	6
1.4. Сущность почвообразовательного процесса. Факторы почвообразования.....	7
1.5. Общая схема и стадии развития почвы	13
Лекция 2. Морфологические признаки почв. Гранулометрический состав почвы	15
2.1. Протяженность и строение почвенного профиля.....	15
2.2. Генетические горизонты и их обозначение.....	17
2.3. Морфологические признаки генетических горизонтов	18
2.4. Классификация гранулометрических элементов и их свойства.....	19
2.5. Классификация почв по гранулометрическому составу.....	20
2.6. Полевые методы определения гранулометрического состава почв и почвообразующих пород.....	21
Лекция 3. Органическое вещество и гумус почвы. Экологическая роль гумуса	22
3.1. Источники органического вещества	22
3.2. Процессы минерализации и гумификации.....	23
3.3. Состав гумуса. Типы гумуса.....	24
Лекция 4. Водный режим и водные свойства почв. Радиоактивность почв	25
4.1. Источники поступления воды в почву.....	25
4.2. Виды, категории и формы воды в почве.....	26
4.3. Типы водного режима.....	27
4.4. Природная и искусственная радиоактивность почв.....	28
4.5. Миграция радиоактивных элементов в почве.....	29
Лекция 5. Классификация почв. Почвы таежно-лесной зоны. Болотные и болотно-подзолистые почвы	30
5.1. Генетическая классификация В. В. Докучаева. Принцип современной генетической классификации	30

5.2. Распространение и факторы почвообразования в таежно-лесной зоне.....	31
5.3. Классификация и свойства подзолистых, дерновых и дерново-подзолистых почв	32
5.4. Условия образования болот и их распространение.....	34
5.5. Процессы оглеения и торфонакопления, типы болот	35
РАЗДЕЛ 2. ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ.....	37
Лекция 6. Геосистемы и ландшафтоведение.....	37
6.1. Организация курса и его роль в подготовке специалистов по туризму.....	37
6.2. Понятие о геосистемах разного уровня	37
6.3. Иерархия геосистем	39
Лекция 7. Ландшафт и геосистемы локального уровня.....	40
7.1. Понятие о ландшафте, условия его однородности.....	40
7.2. Компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы	41
7.3. Границы ландшафтов и их морфология	44
7.4. Динамика и развитие ландшафтов	45
Лекция 8. Классификация ландшафтов Беларуси.....	46
Лекция 9. Взаимосвязь между ландшафтами и человеком.....	49
9.1. Взаимодействие природы и общества	49
9.2. Оценка антропогенного воздействия на ландшафты	49
9.3. Техногенные воздействия на структуру и функционирование геосистем	50
9.4. Понятие культурного ландшафта	53
Литература	56

Учебное издание

Юрениа Андрей Владимирович

ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ С ОСНОВАМИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Курс лекций

Редактор *Р. М. Рябая*

Компьютерная верстка *М. В. Корделюк*

Корректор *Р. М. Рябая*

Издатель:

УО «Белорусский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/227 от 20.03.2014.

Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.