

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Н.П. ОГАРЕВА»

Кафедра геоэкологии и ландшафтного планирования

Учебно-методический комплект дисциплины: Ландшафтоведение

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
_____ Ямашкин А.А.
« ____ » _____ 2007 г.

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

Ведущий лектор:

Ямашкин А.А., д.г.н. профессор
(Ф.И.О., должность, учен. степень, учен. звание)

Одобен на заседании кафедры

« ____ » _____ 2007 г. протокол № _____

Саранск

2007

Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ.

- 1.1. Определение науки «Ландшафтоведение»;
- 1.2. Объект, предмет и задачи ландшафтоведения;
- 1.3. Ландшафтоведение как часть физической географии;
- 1.4. Соотношение ландшафтоведения и экологии;
- 1.5. Социальная и практическая значимость ландшафтоведения.

1. Определение науки «Ландшафтоведение»;

Курс "Ландшафтоведение" излагает фундаментальные теоретические основы современного ландшафтоведения в широком смысле слова (включая и физико-географическое районирование).

Наиболее общими определениями «Ландшафтоведения» могут быть признаны:

- а) ландшафтоведение – наука о ландшафтной оболочке Земли и ее структурных элементах;*
- б) ландшафтоведение – наука о природных и природно-антропогенных ландшафтах, их генезисе, эволюции, структуре, динамике, функционировании;*
- в) ландшафтоведение – наука о ландшафтах как ресурсообразующих и средообразующих географических системах, обеспечивающих существование человечества.*

2. Объект и предмет ландшафтоведения.

До сих пор дискуссионным остается вопрос о границах ландшафтного пространства. На этот счет географам пока не удалось выработать единую точку зрения. Однако большинство сходятся на том, что критерием обособления ландшафтного пространства должна быть наблюдаемая в нем и свойственная только ему глубочайшая интеграция всех состояний вещества, характерных для земной поверхности: абиогенного – твердого, жидкого, газообразного – и качественно совершенно особого – живого. Поэтому ландшафтное пространство занимает ту контактную позицию в географической оболочке, в которой наиболее тесно смыкаются, пронизывают друг друга, осуществляют взаимный обмен веществом и энергией литосфера, атмосфера, гидросфера и биосфера. Если первые три составляющие большей своей частью выходят далеко за пределы контактного ландшафтного пространства, то последняя, т. е. биосфера, основной своей массой сконцентрирована именно в нем. Ландшафтное пространство облекает всю нашу планету. Будучи трехмерным (объемным) образованием, оно вместе с тем имеет "пленочный", пограничный характер, т. е. распластано по земной поверхности.

Качественно охарактеризовав ландшафтное пространство, мы подошли к пониманию особого земного тела – *ландшафтной оболочки (сферы)*. Согласно Ф. Н. Милькову, ландшафтная сфера в составе географической оболочки образует центральный, очень тонкий слой, который по насыщенности органической жизнью "... представляет собою биологический фокус геогра-

фической оболочки Земли. ... Ландшафтная сфера – место трансформации солнечной энергии в различные виды земной энергии, среда, наиболее благоприятная для развития жизни.... Ландшафтная сфера – это совокупность ландшафтных комплексов, выстилающих сушу, океаны и ледниковые покровы" [23, с. 14-15]. При непосредственном участии или под контролем живых организмов здесь происходит множество процессов энерго-массообмена, результатом которых становятся специфичные ландшафтные тела, которые не могут возникнуть и существовать в каких-либо иных условиях. Это растительный покров и животный мир, почвы, коры выветривания, осадочные горные породы (в том числе многие полезные ископаемые гипергенного происхождения), ландшафтные воды и приземный (ландшафтный) воздух.

Особо подчеркнем, что ландшафтная оболочка в ходе своей длительной эволюции породила человечество, на протяжении тысячелетий была колыбелью его цивилизации и ныне является сферой обитания человека и объектом его труда. Со временем ландшафтная оболочка стала антропогенной, техногенной и, наконец, как считали А. Гумбольдт, В. И. Вернадский, П. Флоренский, – интеллектуальной и духовной.

Каковы вертикальные границы ландшафтной оболочки? Нижний рубеж принято ограничивать зоной проникновения вглубь земной коры процессов гипергенного преобразования горных пород под воздействием атмосферы, гидросферы и живых организмов (по А. И. Перельману) [30]. В зоне гипергенеза образуются почвы, коры выветривания, осадочные горные породы, грунтовые воды. Для наземных ландшафтов нижней границей обычно признается горизонт *грунтовых* вод. Что касается вопроса о верхних рубежах ландшафтного пространства (оболочки), то решить его нелегко. Для этого необходимо определить ту толщу приземного слоя воздуха, которая насыщена, пропитана вещественно-энергетическими потоками самого ландшафта. Условно предлагается ограничивать эту толщу первыми сотнями метров нижней части тропосферы. В ней содержатся большая часть водяного пара, продуцируемого ландшафтом, аэрозоли твердых и жидких веществ, основная масса живых организмов аэробиосферы, в том числе аэропланктон.

В итоге мы приходим к заключению, что ландшафтная оболочка, хотя и является относительно малой, по объему частью географической оболочки, но наиболее сложно организованной, гетерогенной, энергетически самой активной и наиважнейшей в экологическом отношении. В обобщенном виде ее определение может быть следующим: *ландшафтная оболочка — тонкий приземный (приповерхностный) слой географической оболочки, ее "сердцевина", представляющая зону контакта и активного энерго-массообмена литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы, питаемую лучистой энергией Солнца и энергией внутриземного происхождения, сферу наивысшего сгущения жизни на Земле, зарождения, развития и современного существования человечества и земной цивилизации.* В масштабе всей планеты ландшафтная оболочка выглядит как тонкая живая "кожица" на теле Земли – контактная пленка, земной планетарный экотон.

Помимо понятия "ландшафтная оболочка", в классическом ландшафтоведении закрепились и стали профилирующими понятия-термины *природный территориальный комплекс (ПТК)* и *ландшафт*. Они отображают объекты исследования ландшафтоведения, толкуя их как природные единства. Термином ПТК принято обозначать ландшафтно-географические объекты любой размерности: от небольшого верхового болота среди тайги или отдельного песчаного бархана в пустыне до целой физико-географической страны (например, Восточно-Европейской, Западно-Сибирской или Кавказской) и даже всей ландшафтной оболочки.

ПТК – ландшафтное понятие, однозначно интерпретируемое практически во всех трудах ландшафтоведов как *совокупность взаимосвязанных природных компонентов (литогенной основы, воздушных масс, природных вод, почв, растительности и животного мира) в форме территориальных образований различного иерархического ранга*.

Иное дело – понятие "ландшафт", до сих пор определяемое по-разному. Главное, что объединяет различные трактовки, так это признание за ландшафтом его природного единства, целостности, а также понимание ландшафта как структурного элемента ландшафтной (в иных трудах – географической) оболочки Земли. В московской университетской ландшафтной школе *ландшафт понимается как ПТК региональной размерности*. Ландшафты как региональные природные единства, закономерно сочетаясь в пространстве, образуют такие крупные физико-географические системы, как физико-географические провинции и страны, зональные ландшафтные области. В свою очередь, ландшафты состоят из более мелких структурных элементов – ПТК локальной размерности.

Этимология (происхождение) слова "ландшафт" такова: ландшафт – земля; шафт – суффикс, обозначающий некое сочленение, соединение; в русском языке соответствует суффиксу "ств" – например, единство, содружество, соседство и т. п. Как видно, этимология термина говорит о том, что ландшафт – не просто земля, а совокупность земель (земельных участков). Будучи внутренне неоднородным, ландшафт состоит из нескольких взаимосвязанных земельных массивов, образующих территориально организованное целое. В немецкой географической литературе указанным термином, как правило, обозначают ландшафты, преобразованные хозяйственной деятельностью человека. Иных в Центральной Европе практически нет. В России, напротив, сохранилось еще немало природных ландшафтов. Поэтому целесообразно особо пояснить, о каких ландшафтах идет речь – природных (естественных) или природно-антропогенных. В дальнейшем мы еще раз вернемся к определению понятия "ландшафт".

Предмет ландшафтоведения. Природные территориальные (географические) комплексы и геосистемы. Основная идея современной физической географии – это идея взаимной связи и взаимной обусловленности природных географических компонентов, составляющих наружные сферы нашей планеты. Географические компоненты взаимосвязаны не только в пространстве, но и во времени, т.е. их развитие также происходит сопряженно.

Таким образом, природный территориальный комплекс (ПТК) – это не просто набор или сочетание компонентов. А такая их совокупность, которая представляет собой качественно новое, более сложное материальное образование, обладающее свойством целостности. Природный территориальный комплекс можно определить как *пространственно-временную систему географических компонентов, взаимообусловленных в своем размещении и развивающихся как единое целое*.

Природный территориальный комплекс (ПТК) – это определенный уровень организации вещества Земли. Отдельные компоненты комплекса не могут существовать вне его.

В 1963 г. В.Б.Сочава предложил именовать объекты, изучаемые физической географией, геосистемами. Понятие "геосистема" охватывает весь иерархический ряд природных географических единств – от географической оболочки до ее элементарных структурных подразделений.

На первых же страницах своего итогового труда "Введение в учение о геосистемах" (1978) он писал: "Основная теоретическая задача, которую поставил перед собой автор, – обеспечить возможность системного подхода в физической географии, подготовить ее сердцевину – ландшафтоведение – к восприятию системных идей, показать целесообразность системной концепции в географии" [41, с. 13]. В 1963 г. В. Б. Сочавой был введен термин-понятие "геосистема". *Геосистема (географическая система)* определялась как *"земное пространство всех размерностей, где отдельные компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с космической средой и человеческим обществом"* [41, с. 292]. Это определение впитало в себя важнейшие общенаучные представления о системах, привязав их к объектам ландшафтных исследований. Взамен уже широко признанного понятия ПТК было предложено понятие *геосистема*. Тем самым подчеркивалась необходимость перехода ландшафтоведения на системные рельсы.

Важно подчеркнуть, что геосистемы являются открытыми, находящимися в постоянной вещественно-энергетической связи с внешней средой. Этой средой для них служат глубинные структуры земной коры, атмосфера (выше приземного слоя воздуха), внеземной космос, геосистемы более высокого ранга и ландшафтная оболочка в целом, наконец, современный социум с его мощной техникой. Главные энергетические источники, обеспечивающие существование и функционирование природных геосистем, также находятся за пределами ландшафтной оболочки. К экзогенным источникам относится лучистая энергия Солнца и космическое излучение. В числе эндогенных (теллурических) сил отметим земное тяготение (потенциальную гравитационную энергию), тектонические движения земной коры (включая землетрясения и вулканизм), силу вращательного движения земного шара, а также поток внут-риземного тепла. Что касается биогенной энергии, то она есть не что иное, как трансформированная лучистая энергия Солнца.

Элементы комплекса взаимообусловлены, характер каждого из них предопределен (детерминирован) совокупностью всех остальных, у него ограничена «свобода выбора».

Планетарный уровень представлен на Земле в единственном экземпляре – географической оболочкой. Наиболее короткий и точный термин – эпигеосфера.

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, из которых построены региональные геосистемы – так называемые урочища, фации и некоторые другие.

Таким образом, мы можем определить ландшафтоведение как раздел физической географии, предметом которого является изучение геосистем регионального и локального уровней как структурных частей эпигеосферы (географической оболочки). Эпигеосфера обладает одновременно свойствами непрерывности (континуальности) и прерывистости (дискретности). Континуальность эпигеосферы обусловлена взаимопроникновением ее компонентов, потоками энергии и вещества, их глобальными круговоротами, т.е. процессами интеграции. Дискретность – проявление процессов дифференциации вещества и энергии эпигеосферы, определенной внутренней структурированности отдельных частей, выполняющих свои функции в составе целого.

Узкую контактную и наиболее активную пленку эпигеосферы иногда называют ландшафтной сферой. Она состоит из трех разных частей, приуроченных к приповерхностному слою литосферы вместе с приземным слоем тропосферы, к поверхностному слою Мирового океана и океаническому дну.

Задачи ландшафтоведения ограничиваются изучением наземных геосистем, т.е. природных территориальных комплексов.

1.3. Ландшафтоведение как часть физической географии.

Ландшафтоведение как часть физической географии входит в систему физико-географических наук и составляет ядро этой системы. Естественно, что между ландшафтоведением и частными физико-географическими науками, которые имеют дело с различными компонентами геосистем, т.е. геоморфологией, климатологией, гидрологией, почвоведением и биогеографией, существуют тесные связи. Каждая из этих наук внесла определенный вклад в развитие ландшафтоведения – соответственно специфической роли данного компонента в формировании географического комплекса.

1.4. Соотношение ландшафтоведения и экологии.

Вопрос о соотношениях географии и экологии в последние годы привлекал особое внимание географов в связи с активным вторжением слова "экология" в нашу жизнь и явным соприкосновением целей и задач обеих наук. Одно из фундаментальных понятий современной экологии – экосистема как

некоторое единство отдельного организма, популяции или сообщества и среды обитания. В действительности между экосистемой и геосистемой существуют принципиальные различия. Экосистема, подобно геосистеме, включает биотические и абиотические компоненты природы, но при изучении экосистем рассматриваются лишь те связи, которые имеют отношение к организмам. Экосистема – биоцентрическая система, биота является ее "хозяйном". В геосистеме же все компоненты равноправны и все взаимосвязи между ними подлежат изучению. Таким образом, геосистема охватывает значительно больше связей и отношений, чем экосистема. Экосистему можно рассматривать как систему частную (парциальную) по отношению к геосистеме.

1.5. Социальная и практическая значимость ландшафтоведения.

Социальная значимость ландшафтоведения особенно возрастает в современную эпоху научно-технической революции. Геосистемы в совокупности составляют жизненную среду человечества, они обладают экологическим и ресурсным потенциалом. Это значит, что именно они обеспечивают как все биологические потребности людей, так и необходимые энергетические и сырьевые источники для развития производства.

Вся история ландшафтоведения непосредственно связана с общественной практикой, с нуждами производства; ландшафтоведение с самого начала стало одновременно теоретической и прикладной дисциплиной. В последние десятилетия XIX в. наиболее дальновидные русские ученые и общественные деятели осознали, что решение острейших проблем сельского, а также лесного хозяйства того времени требует понимания взаимосвязей между компонентами природной среды и синтетического охвата природы конкретных территорий.

Лекция 2. ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

- 2.1. Первичный этап – становление географической науки
- 2.2. Выделение ландшафтоведения как научного направления
- 2.3. Ландшафтоведение в 20-30-е гг. XX в.
- 2.4. Ландшафтоведение в период после второй мировой войны
- 2.5. Современный этап развития ландшафтоведения

2.1. Первичный этап – становление географической науки

Зачатки многих современных географических теорий мы находим у античных ученых. Теория шарообразности Земли приобретает научный характер во второй половине IV в. до н.э. благодаря Аристотелю (384-322 до н.э.), который привел ее первые доказательства – круглую форму земной тени при лунных затмениях и изменение вида звездного неба при передвижении с севера на юг (или обратно). Наиболее известны довольно точные расчеты, произведенные крупнейшим античным географом Эратосфеном (около 276-194 до н.э.). Труд Аристотеля "Метеорологика" можно рассматривать как начало общего землеведения: в нем содержатся представления о земных оболочках и их взаимопроникновении, о круговоротах воды и воздуха, об изменчивости лика Земли – морских трансгрессиях и регрессиях, аккумулятивной деятельности рек и т.п.

К античности восходят и первые, пусть крайне примитивные с современной точки зрения, попытки районирования земной поверхности. Уже деление ойкумены на три части света – Европу, Азию и Ливию (Африку), возможно перешедшее к грекам от народов Древнего Востока, представляло собой первичное районирование. Элементы подобного простейшего районирования мы находим еще у Геродота (485-425 до н.э.) – виднейшего историка и географа классической Греции.

Великие географические открытия конца XV – начала XVI в. произвели переворот в географическом кругозоре человечества и имели далеко идущие социально-экономические последствия, они оказали революционизирующее влияние и на развитие философской мысли и естествознания.

Географические достижения эпохи Великих открытий были подытожены в книге молодого нидерландского ученого Бернгарда Варения (1622-1650) "Всеобщая география", увидевшей свет в 1650г. В ней география определена как естественная наука о "земноводном шаре", который должен рассматриваться как в целом, так и по отдельным частям. Труд Варения посвящен только всеобщей географии, т.е. общему землеведению, в нем систематически описаны явления твердой земной поверхности, гидросферы и атмосферы.

В XVIII в. появляются подлинно научные географические описания. Правда, было их еще немного, к лучшим относится изданное в 1755 г. "Описание земли Камчатки" С.П. Крашенинникова (1711 – 1755). В России петровского времени особенно высоко оценивалась практическая польза геогра-

фии. Для ее пропаганды много сделал сподвижник Петра I В.Н.Татищев (1686 – 1750), которого можно считать первым русским ученым-географом. М.В.Ломоносов (1711 – 1765) как ученый-организатор и теоретик особенно способствовал развитию русской географии. Его представления о климате, геоморфологических процессах, почвах во многом опередили свое время.

2.2. Выделение ландшафтоведения как научного направления

Заметный перелом в развитии физической географии намечается во второй половине XVIII в. Географическими исследованиями нового типа явились экспедиции, организованные Российской академией наук в 1768 – 1784 гг. (известные в литературе как "академические экспедиции"), которые охватили огромные пространства нашей страны и дали первый материал для ее научного географического описания. Надо назвать прежде всего выдающегося немецкого натуралиста и путешественника Александра Гумбольдта (1769 – 1859). Ему принадлежит большой труд "Космос", в котором развивается идея единства и взаимосвязи природных явлений на Земле. Он подчеркивал, что природа отдельных территорий должна изучаться как часть целого, т.е. Земли и даже всей Вселенной, и тем самым обосновал единство общего и частного (регионального) землеведения. Главную задачу познания причинных географических связей Гумбольдт видел в исследовании зависимости органической жизни от неживой природы.

Э.А.Эверсман выпустил в 1840 г. "Естественную историю Оренбургского края", основанную на полевых исследованиях 1816 -1826 гг. В этом труде раскрываются сложные связи между органическим миром и природной средой. Автор разделил изученную территорию на три полосы, которые соответствуют горно-лесному поясу Урала и ландшафтным зонам степей и полупустынь ("сухих степей"), причем среди последних выделил более дробные природные единства – степи глинистые, солонцеватые и песчаные, солончаки, соленые грязи. Таким образом, здесь по существу уже идет речь о природных территориальных комплексах разного уровня, хотя Эверсман не употреблял этого термина.

В 1855 г. Н.А.Северцов (1827 – 1885) дал глубокий анализ зависимости между животным миром и физико-географическими условиями Воронежской губернии. Этот анализ основан на выделении характерных родов местности, расположенных полосами от русла Дона к степному водоразделу. Северцов установил также закономерности распределения лесов и степей в зависимости от рельефа и грунтов. В книге М.Н.Богданова о животном мире Поволжья (1871) описаны типы местности черноземной полосы Поволжья и интересные наблюдения над географическими связями. Исследованиями П.П.Семенова-Тян-Шанского (1856 – 1857) и Н.А.Северцова (1864 – 1868) в Тянь-Шане было положено начало изучению высотной географической поясности гор.

Таким образом, в 40-60-е гг. прошлого столетия многие русские натуралисты не только изучали разносторонние взаимоотношения между географическими компонентами, но и приблизились к идее природного территори-

ального комплекса, что нашло свое выражение в таких понятиях, как типы, или роды, местности.

В конце XIX в. в России формируется мощная географическая школа. Основателем ее стал профессор Петербургского университета В.В. Докучаев (1846 -1903), величайшей научной заслугой которого было создание науки о почве. Взгляд Докучаева на почву – географический: почва есть результат взаимодействия всех географических компонентов – материнской породы, тепла, влаги, рельефа и организмов, она является как бы продуктом ландшафта и в то же время его "зеркалом". Почва оказалась последним звеном в системе географических связей, которого до тех пор недоставало. Поэтому от изучения почвы оставался как бы один шаг до географического синтеза, и его сделал В.В.Докучаев: почва послужила ему отправным пунктом для более широких географических обобщений.

В.В.Докучаев подчеркивал, что все природные факторы сельского хозяйства – вода, воздух, почва, грунты, растительный и животный мир – до такой степени тесно связаны между собой, что мы никогда не сумеем управлять ими, если не будем постоянно иметь в виду "всю единую, цельную и нераздельную природу, а не отрывочные ее части".

Благодаря работам последователей В.В.Докучаева была конкретизирована система природных зон, их границы уточнялись на карте. Тем самым создавалась основа для синтеза в природном районировании. В научный обиход входит термин – физико-географическое районирование. Первый опыт такого районирования, положивший начало переходу от отраслевых схем к комплексным, принадлежит Г.И.Танфильеву и относится к 1897 г. Танфильев разделил европейскую Россию на физико-географические области, полосы (зоны) и округа. Это районирование еще во многом несовершенно, но для своего времени оно было наиболее детальным и обоснованным.

Первое зональное районирование всей территории России опубликовал в 1913 г. Л.С.Берг, причем зоны впервые названы им ландшафтными. Эта схема является классической.

Л.С.Берг определил ландшафт как "область, в которой характер рельефа, климата, растительного и почвенного покрова сливается в единое гармоническое целое, типически повторяющееся на протяжении известной зоны Земли".

К правильному пониманию единства общих и местных географических закономерностей в 1914 г. приблизился Р.И.Аболин (1886 -1939). Он ввел понятие о комплексной ландшафтной оболочке земного шара, которую назвал эпигенемой.

Р.И.Аболин впервые наметил последовательную систему физико-географических единиц сверху донизу – от ландшафтной оболочки до простейшего географического комплекса (по современной терминологии – фации).

2.3. Ландшафтоведение в 20-30-е гг. XX в.

Наиболее существенным вкладом в ландшафтную теорию, который дал опыт районирования 1920-х гг., был принцип провинциальности. Работами Л.И.Прасолова, В.Л.Комарова, С.С.Неустроева, Б.А.Келлера было доказано, что климат, почвы, растительность изменяются не только по широте, но и в долготном направлении, причем одним из факторов этих изменений служит взаимодействие суши и океанов, ослабевающее к центру материка, а другим – геологическое прошлое территории, от которого зависят рельеф, состав горных пород, а также возраст ландшафта. Зонально-климатические факторы, таким образом, накладываются на области с различной геологической историей, разным рельефом, разной степенью континентальности климата. Отсюда последовали попытки выделения наряду с широтными зонами "меридиональных зон" (В.Л.Комаров) или крупных "азональных" подразделений суши (их называли фациями или провинциями).

Еще одним важным научным результатом детальных ландшафтных исследований было появление первых идей в области динамики и эволюции ландшафта. Начало этому, генетическому, направлению в ландшафтоведении было положено Б.Б.Полыновым.

Толчок к дискуссиям и теоретическим поискам в области ландшафтоведения дала известная работа Л.С.Берга "Ландшафтно-географические зоны СССР" (1930). Во введении к этой книге дается краткое изложение основ учения о ландшафте. Берг уточнил и дополнил свое первое определение ландшафта (1913), привел примеры ландшафтов, рассмотрел вопрос о роли отдельных компонентов и их взаимодействии, а также изложил интересные соображения о сменах ландшафтов во времени, о причинах и формах их изменений, ясно подчеркнув необходимость генетического подхода к ландшафту.

2.4. Ландшафтоведение в период после второй мировой войны

Первые послевоенные годы в советском ландшафтоведении ознаменовались возобновлением и распространением ландшафтных съемок. Инициаторами их выступили географы Московского университета под руководством Н.А.Солнцева. В 1947 г. Н.А.Солнцев выступил на II Всесоюзном географическом съезде в Ленинграде с докладом, в котором обобщил первые результаты полевых работ московских ландшафтоведов. Развивая идеи Л.Г.Раменского, он обосновал региональное представление о ландшафте и его морфологии. Согласно его определению, ландшафт – основная таксономическая единица в ряду природных территориальных комплексов; это – генетически единая территориальная система, построенная из закономерно сочетающихся морфологических частей – урочищ и фаций.

Заметно оживился интерес к теоретическим вопросам ландшафтоведения.

В 1944 – 1946 гг. Б.Б.Полынов разработал основы геохимии ландшафта – нового научного направления, имеющего дело с изучением миграции химических элементов в ландшафте – важного аспекта познания вертикальных

и горизонтальных географических взаимосвязей. Другое новое направление, имеющее близкое отношение к ландшафтоведению, а именно биогеоценология, связано с именем В.Н.Сукачева (1880-1967).

В 1947 г. вышло в свет "Естественно-историческое районирование СССР", и в том же году был издан большой труд С.П.Суслова (1893 – 1953) "Физическая география СССР" (азиатская часть) со схемой районирования. В этих работах впервые наряду с традиционным зональным делением нашел отражение азональный принцип в виде выделения крупных региональных единиц – стран.

В 1963 – 1964 гг. впервые появились обзорные ландшафтные карты отдельных республик и областей как элементы содержания комплексных атласов. В 1961 г. в Ленинградском университете было начато составление Ландшафтной карты СССР в масштабе 1:4 000 000. В 1965 г. вышло в свет первое учебное пособие по основам ландшафтоведения.

В Московском университете была проведена большая работа по систематике (на основе зональных и секторных признаков) ландшафтов всей суши. Результаты нашли свое отражение на картах "Физико-географического атласа Мира" (1964).

2.5. Современный этап развития ландшафтоведения

С середины 1960-х гг. наблюдается поворот ландшафтоведов к вопросам изучения структуры, функционирования и динамики ландшафтов, а также – техногенного воздействия на них.

Д.Л.Арманд выдвинул задачу разработки физики, или геофизики, ландшафта, предметом которой должно явиться изучение взаимодействия компонентов ландшафта, анализируемого на уровне и методами современной физики.

В.Б.Сочава ввел понятие о геосистеме как современном эквиваленте термина "природный территориальный комплекс". Для современного этапа характерно повышенное внимание к изучению различного рода временных изменений геосистем; последние рассматриваются как пространственно-временные (четырёхмерные) образования.

Существенная черта современного этапа – сильное расширение сферы прикладных ландшафтных исследований.

Лекция 3. СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ГЕОСИСТЕМ

- 3.1. Геосистемы – структура и свойства;
- 3.2. Природные компоненты как составные части ландшафта, понятие «природные факторы».
- 3.3. Компоненты ландшафта (свойства, характеристики, влияющие на особенности ландшафтной организации).
- 3.4. Понятие «природный территориальный комплекс» (ПТК) и «геосистема», типы связей между компонентами ландшафтов.
- 3.5. Вертикальная и горизонтальная структура ландшафтов.

3.1. Геосистемы – структура и свойства

Важнейшим свойством всякой геосистемы является ее целостность.

Геосистемы относятся к категории открытых систем. Это значит, что они пронизаны потоками энергии и вещества, связывающими их с внешней средой.

В геосистемах происходит непрерывный обмен и преобразование вещества и энергии.

Всю совокупность процессов перемещения, обмена и трансформации энергии, вещества, а также информации в геосистеме можно назвать ее функционированием.

Структура геосистемы – сложное, многоплановое понятие. Ее определяют как пространственно-временную организацию (упорядоченность), или как взаимное расположение частей и способы их соединения.

Различаются две системы внутренних связей в ПТК – вертикальная, т.е. межкомпонентная, и горизонтальная, т.е. межсистемная.

Составные части геосистемы упорядочены не только в пространстве, но и во времени. Таким образом, в понятие структуры геосистемы следует включить и определенный, закономерный набор ее состояний, ритмически сменяющихся в пределах некоторого характерного интервала времени, которое можно назвать характерным временем или временем выявления геосистемы.

Инвариант – это совокупность устойчивых отличительных черт системы, придающих ей качественную определенность и специфичность, позволяющих отличить данную систему от всех остальных.

Устойчивость и изменчивость – два важных качества геосистемы, находящиеся в диалектическом единстве.

Особого внимания заслуживает вопрос выделения в таксономическом ряду ПТК узловой единицы, служащей связующим звеном между геосистемами регионального и локального уровней. Такой единицей, по мнению многих географов, является ландшафт.

3.2. Природные компоненты как составные части ландшафта, понятие «природные факторы».

Природные компоненты — это основные составные части природно-го территориального комплекса (природной геосистемы), взаимосвязанные процессами обмена веществом, энергией, информацией. Каждый компонент материален, представляет собой определенную вещественную субстанцию.

Природными компонентами являются: литогенная — геолого-геоморфологическая основа (верхняя часть земной коры в пределах зоны гипергенеза и рельеф ее поверхности), приземные воздушные массы, природные воды, почвы, растительность и животный мир. Иногда, помимо названных, в число природных компонентов включают снежный покров и льды, которые, по сути дела, представляют собой природные воды в особых фазовых состояниях.

Со времен В. В. Докучаева все природные компоненты принято было разделять на так называемую "мертвую" и "живую" природу. Теперь их группируют в три подсистемы. Совокупность неорганических природных компонентов — литогенная основа, воздушные массы, природные воды ("мертвая" природа) — образует геоматическую (геому) подсистему; растительность и животный мир ("живая" природа) — биотическую (биоту) подсистему. Почвы рассматриваются как промежуточная или биокосная (органо-ми-неральная) подсистема.

Каждый природный компонент обладает своими неповторимыми свойствами, изменяющимися в ландшафтном пространстве-времени. Различают свойства вещественные (например, минералогический состав горных пород, газовый состав воздуха, гумусированность почв), энергетические (например, температура воздуха, энергия водного потока, запасы питательных элементов в почве), информационные.

Вещественные и энергетические свойства природных компонентов выступают в геосистеме в качестве факторов, обеспечивающих их взаимодействие. В общенаучном плане фактор понимается как движущая сила какого-либо процесса, явления. Природными факторами в связи с этим называют те свойства природных компонентов, а также внешней природной среды, которые оказывают определенное влияние на другие природные компоненты и на геосистему в целом.

Наиболее сильными природными факторами, определяющими обособление одной природной геосистемы от другой, их структурную и функциональную специфику, принято считать рельеф земной поверхности, ее геологическое строение, местный климат, обводненность (гидроморфизм) территории, характер растительного покрова. Эти факторы действуют внутри ландшафтной оболочки и потому относятся к категории внутренних ландшафтообразующих факторов.

Но так как природные геосистемы являются открытыми, на них оказывают воздействие факторы внешней среды. К внешним факторам ландшафтогенеза относятся макроклимат, глубинные тектонические структуры и тектонические движения земной коры, вещественно-энергетические влияния

смежных или отдаленных природных геосистем (например, селевые потоки, низвергающиеся вниз по долинам вплоть до подножья гор; пыльные бури, зародившиеся в пустыне и достигающие оазисов предгорий; абразионно-аккумулятивная деятельность моря на побережье). Географическое положение геосистемы, ландшафта – особый внешний фактор. Он называется позиционным. Его анализ необходим для понимания роли и места геосистемы среди других. Характеристика любого ландшафта обязательно начинается с оценки его географического положения, его позиции в системе объемлющих ландшафтно-географических единиц.

Антропогенные компоненты ландшафта – это разнообразные «следы» и объекты производственной и непроизводственной деятельности человека – различного рода сооружения, плантации.

По значимости в процессе формирования ландшафтов природные компоненты принято располагать в следующей последовательности: рельеф земной поверхности, ее геологическое строение, местный климат, обводненность (гидроморфизм) территории, характер растительного покрова.

3.3. Понятие «природный территориальный комплекс» (ПТК) и «геосистема», типы связей между компонентами ландшафтов.

Природный территориальный комплекс – участки земной поверхности характеризующиеся общностью происхождения, развития и однотипностью взаимодействия природных компонентов: горных пород, рельефа, нижних слоев тропосферы с климатическими характеристиками, поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животного мира.. Понятие «природный территориальный комплекс» (ПТК) употребляется в нескольких значениях:

- 1) как синоним терминов *ландшафт природный, природная геосистема*;
- 2) в последние годы в ряде стран для обозначения природной составляющей (Naturraum), природной части ландшафта (*антропогенного ландшафта*), т.е. сложных геосистем, включающих природную составляющую в качестве подсистемы. Иногда это же понятие передается термином *геокомплекс*.

Геосистема – «это особый класс управляющих систем; земное пространство всех размерностей, где отдельные компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с космической сферой и человеческим обществом» (Сочава, 1978, с. 292). Данная трактовка близка по содержанию к понятию *ландшафт природный*. Некоторые авторы предложили ограничить сферу применения термина «геосистема» лишь теми природными системами, элементы которых связаны однонаправленным потоком вещества.

В ландшафте различают вертикальные и горизонтальные связи. Связи вертикальные это связи между *компонентами* ландшафта – между климатом, горными породами, подземными и поверхностными водами, почвами, растительным и животным миром. Изучение вертикальных связей привело к фор-

мированию представлений о *моносистемной модели геосистемы*. Анализ вертикальных связей – начальный шаг к познанию ландшафта и его морфологической *структуры*. Анализ вертикальных связей необходим в практических целях, во-первых, для предсказания последствия *изменений* в плохо наблюдаемых компонентах на основе анализа изменений и последствий в легко наблюдаемых компонентах (например, по изменению характера растительности дать заключение об изменении режима увлажнения); во-вторых, для управления *воздействием* на один компонент (или их группу) с целью получения положительного эффекта от других (например, регулирование водно-теплового режима почв для повышения биопродуктивности).

Связи горизонтальные (латеральные) – между соседними геосистемами (более низкого и равного рангов). Они проявляются в формировании пространственной структуры ландшафтных образований, таких, как *геохора, катена, парAGENETические ландшафты, геохимические ландшафты* и т. д. Эти связи проявляются также во влиянии одного ландшафта на другой, в формировании океанических и континентальных типов ландшафтов. Изучение горизонтальных связей привело к формированию полисистемной или хорической модели ландшафтов.

Различают **связи прямые**, направленные от более «активного» объекта или явления к другому, более «пассивному», объекту или явлению (таковы, например, связи, возникающие при воздействии какого-либо сооружения на грунтовые воды), и **связи обратные**, возникающие как ответная реакция «пассивного» объекта и влияющие на состояние «активного» объекта.

Межкомпонентные связи в ландшафте не являются абсолютно жесткими. Они носят вероятностный характер. Природные компоненты обладают некоторой степенью свободы в своем поведении. Благодаря этому, ландшафт может более или менее пластично реагировать на возмущающие импульсы внешней среды.

Ландшафт способен существовать только при условии "движения через него потока вещества, энергии и информации" [34, с. 118]. Вещественные, энергетические и информационные свойства природных компонентов теснейшим образом взаимосвязаны и отдельно друг от друга в природе не существуют. Поэтому вещественно-энергетический и информационный обмен между компонентами и геосистемами в целом немыслим в их раздельности. Однако в ходе ландшафтного анализа удастся различать его виды.

Можно привести немало примеров вещественно-энергетических связей в ландшафте. Начнем с самого простого: горный речной поток, порожденный атмосферными осадками и таянием высокогорных нивально-гляциальных покровов, низвергается вниз по ущелью, благодаря потенциалу гравитационной энергии горного рельефа, который был создан тектоническим вздыманием страны. Размывая скальные породы и обломочный материал осыпей и обвалов, поток превращает их в валунно-галечный аллювий. Его водная масса насыщается влекомым, взвешенным и растворенным материалом. Одновременно происходит жидкий, твердый и ионный сток. Ущелье со временем превращается в террасированную долину. В деятельности горного потока ин-

тегрируются многие факторы абиотической природы горного ландшафта: поверхностный сток, атмосферные осадки, снежно-ледовые покровы, горный рельеф, слагающие ландшафт горные породы.

Особенно ярко межкомпонентные вещественно-энергетические связи прослеживаются в биогеохимическом (малом биологическом) круговороте, наиболее важном в превращении ландшафта в целостную геосистему. Растительность выступает в нем самым активным компонентом. Недаром В. Б. Соचाва назвал ее критическим компонентом ландшафта. Непременными и незаменимыми факторами жизни растений служат, как известно, свет, тепло, воздух, вода и элементы минерального питания. Даже из простого их перечня видно, что для существования растительного покрова необходимы все природные компоненты ландшафта. Под биологическим круговоротом понимается сложный циклический, многоступенчатый процесс. Он включает поступление химических элементов (C, N, O, Ca, K, Mg, Na, P, S, Si, Cl, Fe и др.) из почвы, воды и воздуха в живые организмы главным образом в зеленые растения и превращение их под воздействием лучистой энергии Солнца в ходе фотосинтеза в сложные органические соединения. Ежегодно на Земле образуется около 170 млрд т первичного органического вещества. При этом усваивается 300-320 млрд т CO₂ из воздуха и выделяется около 200 млрд т свободного кислорода.

Часть созданного растениями-продуцентами биогенного вещества-энергии используется в трофических цепях животными. В результате минерализации растительного опада и отмерших организмов происходит возвращение химических элементов в среду: почвы, воздух и воду. Этот круговорот вещества и энергии почти замкнут. Малая доля отмершей органики захороняется или выносится за пределы геосистемы путем вещественно-энергетического обмена с ландшафтной средой. Примерно 0,004% годичной биологической продукции резервируется. Живое вещество выступает как аккумулятор солнечной энергии. В итоге за многие миллионы лет в ландшафтной оболочке накопились большие запасы свободной биогенной энергии (каустобиолиты, почвенный гумус), исчисляемые в 10^{32} ккал. Однако в настоящее время человечество за одни только сутки расходует столько ископаемого органического топлива, сколько его откладывалось когда-то в среднем за 300-350 лет.

Информационные связи в ландшафтах прослеживаются как в пространстве, так и во времени. Суть их состоит в передаче территориального и временного упорядоченного разнообразия одним природным компонентом другому компоненту, и наоборот. Таким образом, компоненты как бы стремятся запечатлеть свою пространственно-временную организацию в других компонентах и геосистеме в целом. В отношении пространственной организации очень сильное информационное давление на другие природные компоненты оказывает литогенная основа. Разнообразие горных пород, а главное, неровности рельефа дневной поверхности находят соответствующее отражение в пространственной смене почвенного и растительного покрова, водного

режима и микроклимата. Как территориально дифференцирована литогенная основа, так в главных чертах устроен в плане и ландшафт в целом.

Классическим примером информационного влияния рельефа на ландшафт является известное *правило предварения* В. В. Алехина (1882-1946), известного геоботаника, профессора МГУ. Согласно правилу предварения, на склонах северной экспозиции развивается растительность более северных зон, подзон, а на склонах южной экспозиции – более южных. В лесостепной зоне, например, склоны долин и балок, обращенные на север, как правило, заняты широколиственными лесами, а склоны южной экспозиции – степными ценозами.

В информационных ландшафтных связях можно видеть аналогию с известным принципом симметрии П. Кюри (1859-1906), согласно которому симметрия причины сохраняется в симметрии следствия. Если в указанной формуле вместо слова "симметрия" поставить слово "организация", то она в полной мере будет характеризовать суть трансляционной информации в ландшафте.

Межкомпонентные связи в ландшафте не являются абсолютно жесткими. Они носят вероятностный характер. Природные компоненты обладают некоторой степенью свободы в своем поведении. Благодаря этому, ландшафт может более или менее пластично реагировать на возмущающие импульсы внешней среды. До определенных пороговых нагрузок он способен оставаться относительно устойчивым. Н. Винер писал, что "...любое строение выдерживает нагрузку только потому, что оно не является стопроцентно жестким" [10, с. 309]. Сравнивая ландшафт с другими природными системами, А. И. Перельман говорил: "По степени совершенства связей ландшафт сильно уступает таким системам, как кристаллы, атомы, организмы. Ландшафт – это система не только с другой природой связей, но и с более "расшатанными" связями, более слабой интеграцией" [30, с. 6-7].

К тем определениям ландшафтоведения как науки, которые были уже даны, можно добавить еще одно: *ландшафтоведение -наука о внутриландшафтных и межландшафтных системных связях*. Знание таких связей позволяет обоснованно решать многие проблемы природопользования.

3.4. Вертикальная и горизонтальная структура ландшафтов.

Структура ландшафта (от лат. stru – stura – строение, расположение, порядок) – «относительно устойчивое единство элементов, их отношений и целостности объекта; инвариантный аспект системы».

Структура ландшафта – основное понятие теории ландшафта, тесно связанное с представлениями об *устойчивости* и *изменениях ландшафтов*, исходное при разработке мероприятий по *охране природы*.

Первоначально термин «структура ландшафта» употреблялся только в смысле «пространственное строение», «морфология ландшафта»: «порядок взаимного совершенно определенного расположения морфологических частей ландшафта – фаций, урочищ, местностей». По мере развития научных представлений это понятие трансформировалось и приобрело такой вид:

«строение ландшафта, выражающееся в характере внутренних взаимосвязей между слагающими его компонентами, в пространственном расположении и обособленности более мелких ландшафтных комплексов» (Мильков, 1970, с. 131). Эти определения характеризовали лишь вертикальный и горизонтальный пространственные аспекты структуры ландшафтов. Существенным дополнением стало введение в определение «структуры ландшафтов» представления о временных ее аспектах. В. Б. Сочава (1963, с. 58) предложил рассматривать структуру ландшафтов как «...совокупность элементарных геосистем (с различными взаимосвязями между их компонентами), характеризующихся сезонным ритмом и образующих серии и ряды трансформации, а также различные мозаичные сочетания». В этом определении удачно сочетаются представления о компонентной, пространственной и временной сущности понятия «структура ландшафтов».

Вертикальное (ярусное) строение ландшафта может быть охарактеризовано как вертикальный разрез *ландшафта природного*, как главный вертикальный ярус (Hauptstockwerk), представляющий собой сочетание взаимосвязанных ярусов отдельных геосфер – атмосферы, литосферы, гидросферы, педосферы и т.д. В вертикальном строении ландшафта значение имеют своеобразные производные совместного развития названных выше отдельных геосфер – рельеф как производное литосферы, с ее тектоническими движениями, гидросферы, атмосферы, а нередко и *биоты*, почва – продукт взаимодействия биоты и литосферы в определенных климатических условиях, местный климат (микро- и мезоклимат) – режим состояний атмосферы, обусловленный взаимодействием общих атмосферных процессов, рельефа, биоты и т.д.

Изучение вертикального строения (вертикальной морфологии) ландшафта является предпосылкой изучения связей между компонентами, а также обмена веществом и энергией между ними.

Горизонтальное (территориальное) строение ландшафта – сочетание входящих в его состав ландшафтов более низкого таксономического уровня и «ландшафтных элементов». Оно отражено на картах в виде мозаики или текстуры, являющейся важным свойством ландшафтов, особенно при ландшафтном дешифрировании аэро- и космических снимков. Устойчиво повторяющееся, обусловленное генезисом или обменом веществом и энергией сочетание более мелких единиц называют (не очень точно) «**морфологией ландшафта**» или «**морфологической структурой ландшафта**» (см. также – *ландшафт элементарный, катена*). Горизонтальное строение служит основанием иерархических классификаций ландшафтов.

Каждая элементарная геосистема обладает своей вертикальной структурой. Закономерно сменяясь в пространстве, они образуют горизонтальную структуру ландшафта.

Лекция 4. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ЛОКАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ

- 4.1. Иерархическая организация ландшафтной оболочки.
- 4.2. Географическая (широтная) зональность
- 4.3. Высотная поясность и орографические факторы ландшафтной дифференциации
- 4.4. Высотная ландшафтная дифференциация равнин
- 4.5. Структурно-петрографические факторы и морфоструктурная дифференциация
- 4.6. Соотношения зональных и азональных закономерностей физико-географического районирования

4.1. Иерархическая организация ландшафтной оболочки.

В структуре ландшафтной оболочки участвуют природные геосистемы различных пространственно-временных масштабов. От самых крупных и долговечных образований океанов и континентов до малых и очень изменчивых, подобных песчаной отмели на речном берегу или каменистой осыпи у подножия горного склона. От мала до велика они составляют многоступенную систему таксонов, именуемую иерархией природных геосистем.

Из признания факта соподчиненное™ разноранговых геосистем проистекает методологическое "правило триады", согласно которому каждая природная геосистема должна изучаться не только сама по себе, но обязательно как распадающаяся на подчиненные структурные элементы и одновременно как часть вышестоящего природного единства.

Предложено несколько вариантов таксономической классификации природных геосистем. Разумеется, все они представляют собой лишь приближенное отражение реальной действительности. В табл. 1 демонстрируется одна из подобных классификаций. По предложению Э. Неефа [24] и В. Б. Сочавы [41] многоступенную иерархию природных геосистем принято членить на три крупных отдела: планетарный, региональный и локальный.

На первый взгляд иерархия геосистем воспринимается как модель пространственной организации ландшафтной оболочки. На самом деле суть ее глубже. В ней видится диалектическое единство ландшафтного пространства-времени. Каждая вышестоящая в иерархии природная геосистема является по отношению к нижестоящим объемлющей не только пространственно, но и исторически, эволюционно, как более древняя по возрасту. При этом иерархическая соподчиненность перерастает в пространственно-временную, структурно-эволюционную. Например, зональная область (природная зона в пределах физико-географической страны) обычно древнее слагающих ее ландшафтов. А ландшафты долговечнее своих морфологических единиц.

4.2. Географическая (широтная) зональность

Региональная дифференциация обусловлена соотношением двух главных внешних по отношению к эпигеосфере энергетических факторов – 1) лучистой энергии Солнца и 2) внутренней энергии Земли. Оба фактора проявляются неравномерно как в пространстве, так и во времени.

Под широтной (географической, ландшафтной) зональностью подразумевается закономерное изменение физико-географических процессов, компонентов и комплексов (геосистем) от экватора к полюсам. Первичная причина зональности – неравномерное распределение коротковолновой радиации Солнца по широте вследствие шарообразности Земли и изменения угла падения солнечных лучей на земную поверхность. По этой причине на единицу площади приходится неодинаковое, количество лучистой энергии Солнца в зависимости от широты. Следовательно, для существования зональности достаточно двух условий – потока солнечной радиации и шарообразности Земли.

Лучистая энергия, полученная земной поверхностью от Солнца и преобразованная в тепловую, затрачивается в основном на испарение и на теплоотдачу в атмосферу, причем величины этих расходных статей радиационного баланса и их соотношения довольно сложно изменяются по широте.

Важнейшие следствия неравномерного широтного распределения тепла – зональность воздушных масс, циркуляции атмосферы и влагооборота. Под влиянием неравномерного нагрева, а также испарения с подстилающей поверхности формируются воздушные массы, различающиеся по своим температурным свойствам, влагосодержанию, плотности.

Циркуляция атмосферы – мощный механизм перераспределения тепла и влаги. Благодаря ей зональные температурные различия на земной поверхности сглаживаются, хотя все-таки максимум приходится не на экватор, а на несколько более высокие широты северного полушария.

Зональность распределения солнечного тепла нашла свое выражение в традиционном представлении о тепловых поясах Земли.

С зональностью циркуляции атмосферы тесно связана зональность влагооборота и увлажнения. Это отчетливо проявляется в распределении атмосферных осадков.

Количество осадков само по себе не определяет условий увлажнения или влагообеспеченности природных процессов и ландшафта в целом. Наилучшим показателем потребности во влаге служит испаряемость, т.е. количество воды, которое может испариться с земной поверхности в данных климатических условиях при допущении, что запасы влаги не ограничены. Испаряемость – величина теоретическая. Ее следует отличать от испарения, т.е. фактически испаряющейся влаги, величина которой ограничена количеством выпадающих осадков. На суше испарение всегда меньше испаряемости.

От соотношения тепла и увлажнения зависит интенсивность многих других физико-географических процессов.

Зональность выражается не только в среднем годовом количестве тепла и влаги, но и в их режиме, т.е. во внутригодовых изменениях.

Климатическая зональность находит отражение во всех других географических явлениях – в процессах стока и гидрологическом режиме, в процессах заболачивания и формирования грунтовых вод, образования коры выветривания и почв, в миграции химических элементов, в органическом мире.

Географическая зональность находит яркое выражение в органическом мире. Не случайно ландшафтные зоны получили свои названия большей частью по характерным типам растительности. Не менее выразительна зональность почвенного покрова, которая послужила В.В.Докучаеву отправным пунктом для разработки учения о зонах природы, для определения зональности как "мирового закона".

В строении земной коры также сочетаются азональные и зональные черты. Если изверженные породы имеют безусловно азональное происхождение, то осадочная толща формируется под непосредственным влиянием климата, почвообразования, стока, органического мира и не может не носить на себе печати зональности.

Действие закона зональности наиболее полно сказывается в той части эпигеосферы, где солнечная радиация вступает в непосредственное взаимодействие с ее веществом, т.е. в сравнительно тонкой активной пленке, которую иногда называют собственно ландшафтной сферой.

Итак, зональность – подлинно универсальная географическая закономерность, проявляющаяся во всех ландшафтообразующих процессах и в размещении геосистем на земной поверхности. Современная зональная структура складывалась в основном в кайнозое. Наибольшей древностью отличается экваториальная зона, которая существовала на той же территории уже, во всяком случае, до начала неогена. С приближением к полюсам картина зональности становится все менее стабильной. Зоны умеренных и полярных широт претерпели сильные преобразования на протяжении неогена и четвертичного периода. Основные направления их развития связываются с аридизацией и похолоданием.

Особенно существенные трансформации системы ландшафтных зон происходили в связи с материковыми оледенениями.

Основной непосредственной причиной смещения зон служат макроклиматические изменения, которые, в свою очередь, могут быть связаны с астрономическими факторами. Еще Л.С.Берг указывал, что растительность и почвы не успевают за климатом. Поэтому на территории "новой" зоны в течение более или менее длительного времени могут сохраняться реликтовые почвы и растительные сообщества (например, степные реликты в современной тайге).

Наибольшей инерцией отличаются самые консервативные компоненты ландшафта – рельеф и особенно геологическое строение. Формы рельефа и горные породы, созданные при иных зональных условиях, также входят в новую зону в качестве реликтов. Еще долговечнее горные породы – они могут сохраняться на протяжении многих миллионов лет.

В ходе тектонического развития Земли ее поверхность дифференцировалась, она характеризуется не только зональными, но и азональными закономерностями, в основе которых лежит проявление внутренней энергии Земли.

Самое главное выражение азональной дифференциации состоит в делении земной поверхности на материковые выступы и океанические впадины, т.е. на сушу и Мировой океан.

В силу различия физических свойств твердой поверхности и водной толщи (различная теплоемкость и отражающая способность, неограниченные запасы воды и интенсивный теплообмен в океане) над ними формируются разные воздушные массы – континентальные и морские соответственно. Возникает континентально-океанический перенос воздушных масс, который как бы накладывается на общую (зональную) циркуляцию атмосферы и сильно ее усложняет.

Положение территории в системе континентально-океанической ("азональной") циркуляции атмосферы становится одним из важных факторов физико-географической дифференциации.

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

Ландшафтно-географические следствия континентально-океанической циркуляции воздушных масс чрезвычайно многообразны. Уже давно было замечено, что по мере удаления от океанических побережий вглубь материков происходит закономерная смена растительных сообществ, животного населения, почвенных типов. В.Л.Комаров в 1921 г. назвал это явление меридиональной зональностью. В настоящее время принят термин секторность. Секторность – такая же всеобщая географическая закономерность, как и зональность.

В качестве общей закономерности следует отметить усиление активности природных процессов с увеличением увлажнения и ослабление – с его уменьшением на фоне возрастающей по направлению к экватору теплообеспеченности.

4.3. Высотная поясность и орографические факторы ландшафтной дифференциации

Следующий важный фактор физико-географической (ландшафтной) дифференциации после зональных и секторных изменений теплообеспеченности и увлажнения – высота суши над уровнем моря. Под действием этого фактора ландшафтная сфера приобретает ярусное строение: различным высотным ярусам присущи специфические классы ландшафтов. Гипсометрическое положение сказывается уже в равнинных ландшафтах – при колебаниях абсолютной высоты в пределах первых сотен метров. До определенного предела возрастание высоты не вызывает в ландшафтах исчезновения типичных признаков "своей" зоны. Выше этого предела в них появляются черты, свой-

ственные соседней, более северной (для северного полушария) зоне, и по мере дальнейшего нарастания высот происходит смена ландшафтных поясов, до некоторой степени аналогичная последовательности расположения широтных ландшафтных зон. Эта закономерность известна как высотная поясность.

Причиной высотной поясности является изменение теплового баланса с высотой.

Между высотными поясами и широтными зонами, как правило, существует только чисто внешнее сходство – преимущественно в растительном покрове, да и то далеко не всегда. Многим высотным поясам (например альпийским лугам, высокогорным холодным пустыням Тибета и Восточного Памира) вообще невозможно найти широтно-зональные аналоги.

Каждой ландшафтной зоне свойствен особый тип высотной поясности, т.е. свой поясной ряд, характеризуемый числом поясов, последовательностью их расположения, высотными границами. С приближением к экватору возможное число поясов увеличивается, структура поясного ряда изменяется, вертикальные пределы одних и тех же поясов смещаются вверх.

В каждом физико-географическом секторе высотная поясность имеет свои особенности, зависящие от степени континентальностиTM климата, интенсивности и режима увлажнения.

Наряду с абсолютной высотой важнейшим фактором ландшафтной дифференциации гор служит экспозиция склонов, связанная с общим простираем горного поднятия. Различаются два типа экспозиции – соллярная, или инсоллярная, и ветровая, или циркуляционная. Первая означает ориентировку склонов по отношению к странам света (и соответственно к солнечному освещению), вторая – по отношению к воздушным потокам.

Дополнительными факторами разнообразия и пестроты высотнопоясной дифференциации служат другие орографические особенности горных систем.

Влияние высотной поясности на ландшафтную дифференциацию гор тесно переплетается с действием ряда других факторов. Особо следует подчеркнуть, что хотя высотная поясность по своей природе азональна (поскольку ее предпосылкой служат тектонические движения, создающие горы), свои конкретные формы она приобретает под влиянием широтной зональности и секторности, и вне этого влияния рассматривать ее нельзя.

4.4. Высотная ландшафтная дифференциация равнин

На равнинах достаточно отчетливо выражены два высотных уровня, или яруса, ландшафтной дифференциации.

Ярусность можно определить как всеобщую географическую закономерность, свойственную всем ландшафтам, как равнинным, так и горным. По отношению к ней высотная поясность имеет как бы частный, или подчиненный, характер, и не только потому, что она специфична только для гор, но и вследствие того, что по своему географическому содержанию поясность – более узкая и менее комплексное понятие, чем ярусность.

В отличие от высотных поясов, которые часто имеют фрагментарный характер и узко ограниченное региональное распространение, ландшафтные ярусы имеют универсальное значение при ландшафтном делении горных стран и обеспечивают сравнимость горных ландшафтов при их классификации. Ландшафтные пояса должны приурочиваться к определенным ярусам.

Помимо этого можно говорить о барьерном эффекте, или барьерности. Нам уже приходилось сталкиваться с этим явлением, поскольку его влияние тесно переплетается с прямым действием абсолютной высоты при формировании высотных ландшафтных поясов. Напомним, что распределение осадков на склонах гор есть следствие существования препятствий на путях движения воздушных масс в виде горных барьеров.

4.5. Структурно-петрографические факторы и морфоструктурная дифференциация

Физико-географические следствия разнообразия петрографического состава пород, слагающих земную поверхность, чрезвычайно многообразны. Горные породы образуют субстрат ландшафта, они определяют состав минеральной массы почвы и ее важнейшие физико-химические и трофические свойства, состав элементов, участвующих в геохимическом круговороте, эдафические условия произрастания растительного покрова, не говоря уже о многих чертах рельефа, а также гидрографической сети.

Пестрота ландшафтов гор в большой степени обусловлена разнообразием горных пород в связи с геологическими структурами, к которым они приурочены. Важное значение имеют условия залегания пород, их минералогический состав, устойчивость к выветриванию, трещиноватость, растворимость и другие свойства.

В своем воздействии на ландшафтную дифференциацию структурно-петрографические факторы неотделимы от роли гипсометрического положения, ориентировки крупных форм рельефа и других орографических особенностей. Все эти элементы строения и форм твердой поверхности тесно взаимообусловлены, они имеют бесспорно азональную природу и являются лишь частными признаками единого целого – морфоструктуры.

Под морфоструктурами понимают крупные неровности земной поверхности, созданные эндогенными (т.е. азональными) процессами. Различают морфоструктуры разных порядков. Самые крупные, называемые геотектурами, соответствуют крупнейшим структурным элементам земной коры (материки, океанические впадины, срединно-океанические хребты и т.п.). К морфоструктурам более низкого порядка относятся платформенные равнины и плоскогорья, горные сооружения орогенических зон.

Азональные различия в природе земной поверхности более контрастны, чем зональные, они создают более четкие рубежи между геосистемами.

4.6. Соотношения зональных и азональных закономерностей физико-географического районирования

Зональные и азональные закономерности универсальны для ландшафтной сферы – они проявляются в ней повсеместно, в любом географическом компоненте и в любом ландшафте.

Азональность – такая же всеобщая географическая закономерность, как и зональность. Вне азональных закономерностей не может быть рассмотрено ни одно физико-географическое явление, поскольку оно не бывает свободно от влияния континентальноеTM климата, тектонических движений, высоты над уровнем моря, структурных форм поверхности и ее вещественного состава.

Зональность находит свое конкретное, зримое выражение в существовании ландшафтных зон и подзон, заполняющих все пространство ландшафтной сферы. Секторность "реализуется" в виде системы физико-географических секторов (и подсекторов), также сплошь выстилающих всю поверхность суши, не оставляя каких-либо разрывов. Азональность в узком смысле слова конкретизируется в существовании множества физико-географических стран (например Урал, Тибет) и областей (Полесье, Южный Урал и т.п.), на которые делится вся поверхность суши.

Ландшафтная зона – это лишь зональная целостность, но она может быть крайне неоднородной в секторном, ярусном, морфоструктурном отношении. *Только такая территориальная единица может считаться целостной в зональном и азональном отношениях, которая неделима далее ни по зональным, ни по азональным признакам. Такой единицей является ландшафт.*

Ландшафт, следовательно, представляет собой предельную (наиниžшую) ступень в системе физико-географического районирования. Все региональные единства более высоких рангов (включая зоны, секторы, страны и др.) можно рассматривать как объединения ландшафтов в соответствии с известными региональными закономерностями.

Лекция 5. ЛАНДШАФТ И ГЕОСИСТЕМЫ ЛОКАЛЬНОГО УРОВНЯ

- 5.1. Понятие о ландшафте
- 5.2. Компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы
- 5.3. Границы ландшафта
- 5.4. Морфология ландшафта
- 5.5. Парагенетические геосистемы (ландшафты)
- 5.6. Ландшафт

5.1. Понятие о ландшафте

Слово "ландшафт", давшее название целой отрасли географической науки, первоначально употреблялось для обозначения идеи о взаимосвязанном сочетании различных явлений на земной поверхности, и долгое время понятие о ландшафте не имело однозначного научного толкования со строго ограниченным объемом.

Ландшафт можно кратко определить как *генетически единую геосистему, однородную по зональным и азональным признакам и заключающую 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 была протекать одинаково (в единый ландшафт, например, нельзя объединять два участка, из которых один покрывался ледником, а другой нет, или один подвергался морской трансгрессии, а другой оставался вне ее); 3) климат одинаков на всем пространстве ландшафта и при любых сменах климатических условий он остается однообразным (внутри ландшафта наблюдается лишь изменение местных климатов – по урочищам и микроклиматов – по фациям).

Внимание ландшафтоведов давно привлекает вопрос *об основной ступени, или единице*, в иерархии природных территориальных комплексов (геосистем). Хотя отдельные специалисты отрицали необходимость подобной "узловой" категории, опыт исследовательской работы и практической деятельности ландшафтоведов свидетельствует о реальности основной единицы и об ее важном значении для упорядочения как разнообразных фактов, относящихся к ландшафт-сведению, так и его теоретических основ. Такой единицей и служит ландшафт, занимающий узловое положение на стыке геосистем реальной и локальной размерностей.

А. А.Григорьеву принадлежит мысль о том, что ландшафт – это наименьшая территориальная единица, сохраняющая все типичные для данной зоны, области и вообще более крупной, чем ландшафт, региональной единицы, черты строения географической среды. С другой стороны, как отметил В.Б.Сочава, отдельные урочища или другие локальные геосистемы не дают полного представления о местной структуре географической среды и в силу этого не могут рассматриваться как основные таксономические едини-

цы ландшафтной иерархии. Лишь все урочища или фации, взятые в совокупности, в характерных территориальных сочетаниях, площадных соотношениях и взаимных связях, т.е. как единый ландшафт, создают целостное представление о физико-географической специфике той или иной территории.

Изучение локальных геосистем как таковых, вне ландшафта как целого имеет мало смысла, ибо они значительно более открытые системы, чем ландшафт, и существуют лишь как его части во взаимодействии с другими, сопряженными локальными геосистемами.

5.2. Компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы

Ландшафт состоит из компонентов, каждый из которых является "представителем" отдельных частных геосфер, входящих в географическую оболочку.

Говоря о компонентах ландшафта, необходимо учитывать, что в каждом из них различаются свои уровни территориальной дифференциации, аналогичные уровням, или рангам, геосистем.

Обратимся к собственно компонентам ландшафта. В определениях ландшафта обычно подчеркивается, что он имеет однородный геологический фундамент. Однородность – понятие относительное, и без четко оговоренных условий однородности оно имеет мало смысла. Однородность фундамента ландшафта должна быть связана со строением складчатого основания, его впадинами, выступами и структурами разных типов.

При широком толковании твердого фундамента ландшафта в это понятие входит и рельеф земной поверхности, который тесно связан с геологическим строением. В рельефе также существуют свои территориальные градации разных порядков. Важнее различать морфоструктуры и морфоскульптуры, которые могут быть сопоставлены соответственно с региональными и локальными геосистемами. Ландшафт приурочен к самостоятельной морфоструктуре и в то же время характеризуется своеобразными морфоскульптурами, т.е. ему соответствует определенный геоморфологический комплекс, который связан с однородным геологическим фундаментом и однотипным характером экзогенных геоморфологических процессов. Сходные, повторяющиеся геоморфологические комплексы образуют один тип рельефа.

К ландшафту следовало бы отнести в качестве одного из вещественных компонентов некоторую часть тропосферы, но ландшафтные границы в воздушной среде отличаются крайней изменчивостью и неопределенностью. Представление о климате требует своего ранжирования в зависимости от территориальных масштабов проявления климатических процессов и их соотношений с общей региональной и локальной дифференциацией эпигеосферы.

С.П.Хромов показал, что деление климата на категории различного территориального масштаба вытекает непосредственно из подразделения самих географических комплексов на таксономические единицы разного порядка, поскольку климат есть один из компонентов геокомплекса и в значительной мере им обусловлен. За основную климатологическую единицу

С.П.Хромов принял климат ландшафта, который он предлагает называть просто климатом (собственно климатом). Климат урочища, представляющий собой особую локальную вариацию климата ландшафта, – это местный климат, а климат фации – микроклимат. Под макроклиматом подразумевается совокупность климатических черт данной географической области или зоны, т.е. вышших региональных комплексов.

Полное представление о климате ландшафта складывается, таким образом, 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 и барьерным положением, а также влиянием всех остальных компонентов; 2) совокупности локальных (мезо- и микро-) климатов, присущих различным фациям и урочищам.

В элементах климата наиболее ярко выражена континуальность эпигеосферы. Все климатические показатели изменяются постепенно и в пределах территории отдельного ландшафта варьируют в некотором диапазоне.

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 аazonальных условий и от внутреннего строения самого ландшафта, от состава его компонентов и морфологических частей. Органический мир представлен в ландшафте более или менее сложным комплексом биоценозов. В отличие от фации ландшафт невозможно характеризовать каким-либо одним растительным сообществом или типом сообществ – ассоциацией, формацией и т.п. В одном и том же ландшафте встречаются сообщества, относящиеся к разным типам растительности. Например, почти в каждом ландшафте таежной зоны существует растительность лесного, болотного, лугового, а иногда еще и тундрового или других типов. Следовательно, каждый ландшафт может быть охарактеризован лишь закономерным сочетанием различных растительных сообществ, образующих в его пределах характерные топоэкологические рады, связанные со сменой местообитаний по урочищам и фациям. Ландшафту территориально соответствует самостоятельный геоботанический район.

Всякий ландшафт охватывает закономерное территориальное сочетание различных почвенных типов, видов и разновидностей, которое соответствует одному почвенному району.

Абиогенные компоненты в известном смысле выступают в геосистеме как первичные по отношению к биоте – не только потому, что они возникли раньше в ходе эволюции Земли, но и вследствие того, что они составляют первичный материальный субстрат геосистемы, за счет которого организмы

создают живое вещество. Теоретически можно представить себе геосистемы, построенные только из абиотических компонентов, и практически таковые существуют (например, ледниковые). Такие геосистемы, без жизни и почвы, можно рассматривать как неполноразвитые или как "протоландшафты".

Однако после возникновения жизни как высшей формы организации вещества эпигеосферы состав и строение всех абиотических сфер претерпели существенную трансформацию. Живое вещество стало важным ландшафтообразующим фактором. Биологический круговорот привел к коренному преобразованию атмосферы, гидросферы и литосферы.

В современных ландшафтах биота служит наиболее активным компонентом. Она вовлекает в круговорот неорганическое вещество и создает биомассу, трансформирует солнечную энергию и накапливает ее в органическом веществе.

Вещество литосферы, напротив, отличается наибольшей косностью, и только благодаря постоянной циркуляции воды в ее толще, проникновению кислорода, углекислоты и особенно воздействию организмов это вещество вовлекается в круговорот, преобразуется и обогащается.

Важно подчеркнуть, что в ландшафте не может быть одного "ведущего" фактора, ибо ландшафт подвергается воздействию многих факторов, не исключаящих друг друга и играющих различную роль в формировании его разнообразных качеств и свойств. Так, наиболее четкие границы ландшафта определяются факторами, которые сами отличаются большой устойчивостью, консервативностью и связаны со строением твердого фундамента ландшафта. Но в развитии ландшафта ведущим не может быть фактор, который по своей природе консервативен и изменяется медленнее других.

Между компонентами существует настолько тесная взаимная зависимость, что каждый из них является продуктом внутреннего взаимодействия, а кроме того, воздействия внешних по отношению к ландшафту факторов. Поэтому ни климат, ни твердый фундамент нельзя называть "ведущими" факторами дифференциации ландшафтов. Такими факторами следует считать неравномерный приток солнечной радиации, вращение Земли, тектонические движения, циркуляцию атмосферы и др. Через климат и фундамент входные воздействия этих факторов передаются другим компонентам, но сам климат, как и твердый фундамент, является "продуктом" сложного взаимодействия внешних факторов и компонентов геосистемы.

Понятие о ландшафтообразующих факторах, по-видимому, правильное связывать с внутренними и внешними энергетическими воздействиями, потоками вещества и процессами (например, стоком, движением воздушных масс).

5.3. Границы ландшафта

Еще на заре ландшафтоведения Л.С.Берг говорил, что ландшафты разделяются естественными границами.

Следует подчеркнуть, что границы ландшафтов имеют разное происхождение и не могут быть объяснены действием какого-либо одного "веду-

щего" фактора. Поскольку ландшафтная дифференциация обусловлена зональными и азональными (в широком смысле слова) факторами, эти же факторы в конечном счете обуславливают и пространственные границы ландшафтов. Зональные, а также секторные различия находят свое первичное выражение в климате, а азональные – в твердом фундаменте ландшафта, поэтому указанные компоненты непосредственно "ответственны" за ландшафтные рубежи. Конкретными причинами смены ландшафтов в пространстве могут быть постепенные зональные или секторные изменения климата, более или менее резкое изменение высоты над уровнем моря или экспозиции склона, смена морфоструктур и связанных с ними коренных или четвертичных пород. Граница между смежными ландшафтами должна найти свое выражение в изменении их морфологического строения, т.е. набора морфологических единиц.

Граница ландшафта, следовательно, имеет определенную ширину и может практически (условно) рассматриваться как линия лишь в том случае, когда выражается в виде линии в масштабе карты. Действительная ширина ландшафтных границ варьирует в широких пределах. Наиболее четкие границы связаны с азональными геолого-геоморфологическими факторами, в особенности в тех случаях, когда выходы различных по петрографическому составу толщ образуют в рельефе четкие уступы (например, Балтийский глинт, чинки Устья).

Самые четкие ландшафтные границы имеют сложный характер в силу уже отмеченного известного несовпадения рубежей отдельных компонентов.

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

В силу подвижности воздушной среды пределы влияния данной геосистемы, если бы мы и могли их установить в какой-то определенный момент, уже в следующий момент изменятся.

Нижние пределы проявления важнейших процессов функционирования ландшафта сравнительно близки, хотя и не совпадают между собой. Порядок величины, характеризующей нижние границы ландшафтов, можно определить десятками метров, относя к ландшафтам зону гипергенеза. Однако границы ландшафта в литосфере не могут быть резкими.

5.4. Морфология ландшафта

Первые соображения о морфологии ландшафта были высказаны Л. Г. Раменским [32]. Однако в настоящую научную теорию они оформились в трудах Н. А. Солнцева [40] *Под морфологической структурой ландшафта* понимается:

- а) состав слагающих ландшафт природных геосистем локальной размерности, именуемых морфологическими единицами ландшафта;
- б) взаиморасположение морфологических единиц в пространстве, т. е. территориальная организация ландшафта;
- в) парагенетическая сопряженность морфологических единиц;
- г) латеральный энерго-массообмен между морфологическими единицами.

В роли морфологических единиц выступают фации, подурочища, урочища, географические местности.

Фация как элементарная геосистема. Элементарной единицей морфологической структуры ландшафта принято считать природную геосистему ранга фации. Разумеется, признание ее простейшей составляющей ландшафта в определенной мере условно. Но основания, чтобы считать ее ландшафтным "атомом", достаточно веские. Они вытекают из самого понятия фации.

В географическую литературу термин *фация* был введен в 30-е годы Л. Г. Раменским [32]. К тому времени этим термином уже около столетия пользовались геологи. Фацией они называли пачку осадочной горной породы, отличающуюся одинаковой литологией и сходными органическими остатками. Нередко фацией обозначали не только относительно гомогенные геологические тела, но и физико-географические условия, в которых они образовались. По аналогии с геологическим пониманием фации Л. Г. Раменский предложил использовать термин в ландшафтоведении. Фацию он рассматривает как мельчайшую единицу ландшафта, вся территория которой характеризуется однотипным происхождением и экологическим режимом ^соответственно, одинаковой биотой. Несколько позже термин "фация" для использования в том же смысле был рекомендован Л. С. Бергом. После того как Н. А. Солнцевым была разработана теория морфологии ландшафта [40], представление о фации как элементарной природной геосистеме получило всеобщее признание.

Фация – единственная природная геосистема, отличающаяся полной гомогенностью. На всей занимаемой ею площади вертикальная структура геогоризонтов одинакова. В характеристике слагающих фацию природных компонентов рефреном звучит признак однородности, однотипности. По Н. А. Солнцеву, *в пределах фации "... сохраняется одинаковая литология поверхностных пород, одинаковый характер рельефа и увлажнения, и один биоценоз"* [1, с. 14].

Однако ландшафтное пространство, согласно общему системному закону необходимого разнообразия, структурно дифференцировано. Полная природная однородность сохраняется на местности лишь на очень небольших участках. Поэтому размеры фаций невелики. В равнинных условиях их площадь колеблется от 10-20 м² до 1-3 км². В горах она еще меньше. Всюду прослеживается территориальная связь фаций с нано- и микрофо'рмами рельефа, либо элементами последних.

Дробной фациальной дифференциацией отличаются, например, полупустынные ландшафты Прикаспийской низменности. На глинистой древнеморской плоскозападинной равнине господствует трехчленный ландшафтный комплекс. В его составе фации: а) микрозападин – лугово-степные закустаренные с лугово-кашта-новыми почвами; б) микросклонов к западинам – пустынно-степные полынно-злаковые со светло-каштановыми солонцеватыми почвами; в) межзападинных микроповышений – пустынные соляноково-полынные с солонцами солончаковыми. Поразительно, но смена этих контрастных по своей природе фаций происходит на расстоянии всего 10-15 м, а амплитуды относительных высот микрорельефа не превышают 25-30 см.

Фации, связанные друг с другом горизонтальными вещественно-энергетическими потоками, образуют объемлющие геосистемы. В отличие от межкомпонентных вертикальных (радиальных) связей, межфациальные связи называют латеральными (или боковыми). Они могут быть обусловлены различными факторами – гравитационными силами, переносом воздушных масс, биогенной миграцией вещества и т. д. В результате фации интегрируются сразу в несколько различных по своей природе и генезису объемлющих геосистем, что приводит к *полиструктурности ландшафтного пространства*. Теоретические представления о ландшафтной полиструктурности были изложены в трудах К. Г. Рамана и В. Н. Солнцева. Суть их заключается в признании возможного сосуществования в одном и том же ландшафтном пространстве сразу нескольких разнородных геосистемных образований.

В классическом ландшафтоведении фации рассматриваются как структурные элементы природных геосистем ранга урочища и подурочища. Эти фациальные связки обусловлены в первую очередь их местоположением в пределах одной мезоформы рельефа. Отсюда проистекает не простое топогенное соседство фаций, а генетическая и функциональная сопряженность их. Если урочищам, как правило, соответствуют целостные формы мезорельефа (холм, балка, котловина, бархан), то подурочищам – элементы (границы) этих форм (вершина, склоны, подножье холма; склоны и днище балки и т. п.). Таксон ранга урочища признан одной из важнейших морфологических единиц ландшафта. Подурочище – единица факультативная. Дифференциация природных геосистем на уровне подурочища чаще всего происходит в районах с достаточно расчлененным рельефом.

Фация – предельная категория геосистемной иерархии, характеризующаяся однородными условиями местоположения и местообитания и одним биоценозом.

Фация служит первичной функциональной ячейкой ландшафта, подобно клетке в живом организме. По существу на фациальном уровне ведется исследование вертикальных связей в ландшафте, а также многих аспектов его динамики.

Отличительные особенности фации как элементарной геосистемы – динамичность, относительная неустойчивость и недолговечность. Эти свойства вытекают из незамкнутости фации, ее зависимости от потоков вещества и энергии, поступающих из смежных фаций и уходящих в другие фации. В

рамках фации воздействие биоты на абиотическую среду проявляется значительно ощутимее, чем в масштабах целого ландшафта.

Подвижность и относительная недолговечность фации означает, что связи между ее компонентами подвержены постоянным нарушениям.

Огромное разнообразие фаций определяет актуальность их систематизации.

При классификации фаций необходимо, очевидно, исходить из таких критериев, которые имеют определяющее значение в формировании фаций и универсальный характер, т.е. применимы если не ко всем, то к подавляющему большинству ландшафтов, притом это должны быть некоторые устойчивые признаки фации. Этим условиям отвечает местоположение как элемент орографического профиля. Как известно, важнейшие различия между фациями обусловлены их положением в ряду сопряженных местоположений. Фации закономерно сменяют друг друга по профилю рельефа на общем зонально-азональном фоне данного ландшафта. Поэтому важно установить основные типы месторождений, которым в условиях каждого конкретного ландшафта должны соответствовать определенные типы фаций.

Урочища и другие морфологические единицы ландшафта.

Термин *урочище* введен в научный обиход Л. Г. Раменским [32]. Он заимствован из народного языка, в котором обозначает местность, отличающуюся по своей природе от окружающей территории.

Урочищем называется сопряженная система фаций, объединяемых общей направленностью физико-географических процессов и приуроченных к одной мезоформе рельефа на однородном субстрате. Наиболее отчетливо они выражены в условиях расчлененного рельефа с чередованием выпуклых ("положительных") и вогнутых ("отрицательных") форм мезорельефа – холмов и котловин, гряд и ложбин, межовражных плакоров и оврагов и т.п.

Урочище – важная промежуточная ступень в геосистемной иерархии между фацией и ландшафтом. Оно обычно служит основным объектом полевой ландшафтной съемки.

Подурочище – промежуточная единица, группа фаций, выделяемая в пределах одного урочища на склонах разных экспозиций, если экспозиционные контрасты создают разные варианты фациального ряда.

В зависимости от степени их участия в строении ландшафта различают доминирующие, субдоминантные, редкие и уникальные морфологические единицы. Чаще всего подобным образом оценивается ландшафтообразующая роль урочищ. Доминирующие урочища, занимая большую часть площади ландшафта (60 – 80%), образуют его общий фон. Площадь регулярно повторяющихся в пространстве субдоминантных урочищ суммарно обычно не превышает 20 – 40% площади ландшафта. На общем фоне они формируют "рисунок, узор" ландшафта. Редкие урочища образуют частные детали этого рисунка, встречаются спорадически и занимают менее 10% площади ландшафта. Уникальные урочища единичны.

Если в морфологической структуре ландшафта только один вид природных урочищ играет роль доминирующего, ландшафт определяется как

монодоминантный. Примером могут служить степные ландшафты цокольных междуречных равнин южного Зауралья. В их морфологии абсолютно господствуют лессово-суглинистые плакоры с разнотравно-злаковыми степями на черноземах. Субдоминантную роль здесь играют солонцово-степные литогенные комплексы покато-пологих придолинных склонов, на которых денудацией вскрыты каолиновые глины древней коры выветривания. Редкими, но характерными для данного ландшафта являются урочища одиночных кустарниково-степных сопок с выходами скальных пород палеозойского цоколя.

Если же в морфологической структуре ландшафта в равной мере представлены два или несколько урочищ – содоминантов, ландшафт определяется как полидоминантный. К числу полидоминантных можно отнести лесостепные ландшафты Западно-Сибирской равнины. На низменных слабодренированных междуречьях здесь закономерно чередуются урочища западных березовых и осиново-березовых лесов, именуемых колками, и лугово-степных межколочных пространств. На долю первых приходится до 40% площади ландшафта; вторые занимают примерно 50 %. Остальная площадь занята заболоченными лугами, луговыми солончаками и солонцами.

В подавляющем большинстве случаев структура ландшафта зависит от особенностей его литогенной основы. Главным фактором, формирующим ее, выступает рельеф. В складчатых областях, где денудацией бываю вскрыты дислоцированные пласты различных по литологическим свойствам горных пород, ландшафтная текстура становится зеркалом геологического строения местности. И в том, и в другом случаях в текстуре ландшафта мы видим результат информационного влияния литогенной основы на прочие природные компоненты и ландшафт в целом.

Как видно, *морфологическая структура ландшафта представляет собой его горизонтальное устройство*. По мнению А. Г. Исаченко, "...латеральная, или горизонтальная, структура ландшафта – это то же, что морфологическая структура" [16, с. 164]. Совместный анализ вертикальной и горизонтальной структур позволяет судить о ландшафте как объемной, трехмерной геосистеме.

Классификация урочищ разрабатывается на конкретном региональном материале в процессе составления крупно- и средне-масштабных ландшафтных карт. Как правило, за исходное начало принимается систематика форм мезорельефа с учетом их генезиса, морфографического типа и положения в системе местного стока. Таким образом, рельеф учитывается в тесной связи с естественным дренажем и увлажнением.

Географическая местность. Что касается понятия "географическая местность", то оно не получило до сих пор достаточно четкого определения в ландшафтной литературе. В самом общем виде, в качестве *географической местности* рассматривается "...наиболее крупная морфологическая часть ландшафта, характеризующаяся особым вариантом сочетания основных урочищ данного ландшафта" [1, с. 20]. Дополняя приведенное определение, следует подчеркнуть, что географическая местность всегда сопряжена не с

одной мезоформой рельефа, а морфогенетической совокупностью их. Важнейшими интегрирующими факторами для местности служат позиционное единство в рамках того или иного элемента макроформы рельефа и связанный с ним парагенезис слагающих ее урочищ. На возвышенных равнинах европейской России в лесостепной зоне выявляются следующие местности: плакорная лугово-степная; склоновая при-долинная с нагорными дубравами и овражно-балочной сетью; надпойменно-террасовая боровая; пойменная лесолуговая. Географическая местность служит связующим звеном между локальными геосистемами ранга урочищ, подурочищ и ландшафтом. В ходе конкретных исследований не всегда удается провести четкую грань между собственно ландшафтом и географической местностью.

5.5. Парагенетические геосистемы (ландшафты)

Парагенетические геосистемы (ландшафты) – (от греч. *para* – возле, ... находящийся рядом..., лат. *genesis* – рождение) – «система пространственно смежных региональных или типологических комплексов, связанных общностью своего происхождения» (Мильков, 1973, с. 49).

Выделение парагенетических ландшафтов можно рассматривать как логическое развитие полисистемной (хорической) *модели*, так как, кроме признака соседства, эти ландшафты выделяются и по общности происхождения. К парагенетическим часто относятся и *ландшафты геохимические*.

Парагенетические ландшафтные комплексы могут быть выделены на любом из трех уровней исследования: топическом (серия *фаций, катена*), региональном (горы-равнины), глобальном (океан – материк).

Объединение соседних ландшафтов в единую парагенетическую систему происходит за счет одного или нескольких доминирующих физико-географических *процессов*, осуществляющих основной энергообмен и обуславливающих вещественно-энергетическую целостность этой системы.

Использование представления о парагенетических ландшафтах весьма полезно для обоснования территориальной дифференциации природоохранных мероприятий и для анализа пространственного распространения антропогенных *воздействий, изменений* и последствий, вызываемых ими.

Для глубокого понимания горизонтальной структуры ландшафта необходим анализ вещественно-энергетических латеральных связей, существующих между локальными геосистемами, слагающими ландшафт. Наиболее ярко они выражены в ландшафтных катенах. *Под ландшафтной катеной понимается функционально-динамическое сопряжение природных геосистем, последовательно сменяющих друг друга в направлении от местного водораздела к местному базису денудации* (реке, озеру, днищу депрессии рельефа и т. п.). Катенарный ряд фаций, подурочищ объединяется в целостную геосистему однонаправленным потоком вещества и энергии сверху вниз по склону. В нем участвует жидкий, твердый, ионный, поверхностный и подземный сток, а также перемещение по-чвенно-грунтовых масс под воздействием гравитационных склоновых процессов (обвально-осыпных, оползневых, дефлюкционных, солифлюкционных и др.).

В природе существуют ландшафтные катены различных геосистемных уровней (локальной, региональной и глобальной).

5.6. Ландшафт

Подобно многим другим научным объектам, природный ландшафт в ходе его всестороннего исследования получал различные определения [29]. Большинство из них являются взаимодополняющими.

По Н. А. Солнцеву, ландшафт – это генетически однородный природный территориальный комплекс, имеющий одинаковый геологический фундамент, один тип рельефа, одинаковый климат и состоящий из свойственного только данному комплексу набора динамически сопряженных и закономерно повторяющихся урочищ. Говоря о генетической однородности ландшафта, *ее* следует понимать сугубо относительно, главным образом при сравнении ландшафта с вышестоящими, более сложно организованными и еще более гетерогенными природными геосистемами. Сам же по себе ландшафт внутренне неоднороден, на что обращал внимание еще Л. Г. Раменский. Он состоит из закономерно сочетающихся фаций, урочищ, местностей различного происхождения. Таковы, например, внутриландшафтные сопряжения: а) холмистых моренных равнин с темнохвойными лесами, песчано-боровых долинных зан-дров и заболоченных низин в таежной зоне восточно-европейского Севера; б) степных увалов и балок с байрачными лесами на возвышенностях степной зоны; в) навейных барханно-бугристых полуобнаженных песков и дефляционных солончаковых котловин в песчано-эоловой пустыне и т. п. Парагенезис и функциональная (латеральная) сопряженность разнородных урочищ внутри ландшафта – важнейшая черта его системного единства.

Немного в ином ракурсе видится ландшафт А. Г. Исаченко. Он считает нужным кратко определить его как "генетически единую геосистему, однородную по зональным и азональным признакам и заключающую в себе специфический набор сопряженных локальных геосистем" [16, с. 111]. В отличие от Н. А. Солнцева, А. Г. Исаченко акцентирует внимание на зональной и азональной однородности ландшафта. На этом основании он приходит к заключению о том, что ландшафт следует считать узловым звеном во всей иерархии природных геосистем.

В обоих определениях ландшафта лишь косвенным образом затрагивается вопрос о его геосистемной размерности. В. Б. Сочава, напротив, на первое место ставит этот признак: "ландшафт – наиболее крупная таксономическая единица топологической размерности и наименьшее подразделение региональной размерности" [41]. Иными словами, ландшафт, по его мнению, находится на стыке локальных и региональных геосистем.

Разумеется, в кратких определениях, которыми обычно пытаются охарактеризовать ландшафт, невозможно отразить все многообразие его свойств как геосистемы. В связи с этим возникает желание дать и другие определения, представляющие этот сложный природный объект с различных сторон. Главными, на наш взгляд, могут быть следующие.

Природный ландшафт – геосистема региональной размерности, состоящая из взаимосвязанных генетически и функционально локальных геосистем, сформировавшаяся на единой морфоструктуре в условиях местного климата.

Ландшафт — территориально организованная геосистема', его морфологические элементы (фации, урочища, местности) закономерно сменяют друг друга в пространстве, образуя определенного типа текстуру (рисунок) ландшафта.

Ландшафт — эволюционирующая геосистема, со свойственным ей полигенезом морфологической структуры, обладающая исторической памятью.

Ландшафт – динамическая геосистема, представляющая собой закономерную череду переменных состояний в рамках разновременных природных ритмов.

С геоэкологической точки зрения, ландшафт – средообразующая ресурсовоспроизводящая геосистема, обладающая определенным экологическим потенциалом.

Гармонически организованное пейзажное пространство ландшафта — объект эстетического восприятия и главный "учитель" прекрасного.

Перечень определений можно было бы продолжить, ибо ландшафт как объект научного исследования поистине неисчерпаем. Проиллюстрируем изложенное выше региональное толкование ландшафта двумя примерами с акцентом на морфологическом устройстве ландшафта и его сопряженности с геолого-геоморфологическими структурами.

Ландшафт – сложная природная геосистема региональных масштабов. Все его структурные элементы – геосистемы локальной размерности – сопряжены между собой парагенетически и функционально. *Особая примета ландшафта – его локализация в границах определенной морфоструктуры, чем обеспечивается оротектоническое единство геосистемы.*

Лекция 6. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ И ДИНАМИКА ЛАНДШАФТА

- 6.1. Функционирование ландшафта
- 6.2. Влагооборот в ландшафте
- 6.3. Биогенный оборот веществ
- 6.4. Абиотическая миграция вещества литосферы
- 6.5. Энергетика ландшафта и интенсивность функционирования
- 6.6. Годичный цикл функционирования ландшафта
- 6.7. Изменчивость и динамика ландшафтов
- 6.8. Изменчивость и динамика ландшафта

6.1. Функционирование ландшафта

Для познания структуры ландшафта следует в первую очередь четко определить все его составные части, а затем изучить "механизм" их взаимосвязей, паятуя при этом о динамическом подходе.

В ландшафте, как мы знаем, различаются две системы внутренних связей – вертикальные и горизонтальные (латеральные), причем межкомпонентные (вертикальные) связи как бы опосредованы через латеральную структуру ландшафта, через сопряжение входящих в него элементарных геосистем.

Совокупность процессов перемещения, обмена и трансформации вещества и энергии в геосистеме мы называли ее функционированием, функционирование ландшафта – интегральный процесс; близкий смысл А.А.Григорьев вкладывал в понятие "единый физико-географический процесс".

Функционирование ландшафта складывается из множества элементарных процессов, имеющих физико-механическую, химическую или биологическую природу.

Влагооборот – важная составная часть механизма взаимодействия между компонентами геосистем и между самими геосистемами, его можно определить как одно из главных функциональных звеньев ландшафта. Другим звеном является минеральный обмен, или геохимический круговорот. В совокупности влагооборот и минеральный обмен (вместе с газообменом) охватывают все вещественные потоки в геосистеме. Но перемещение, обмен и преобразование вещества сопровождаются поглощением, трансформацией и высвобождением энергии – массообмен тесно связан с энергообменом, который также следует рассматривать как особое функциональное звено ландшафта.

6.2. Влагооборот в ландшафте

Интенсивность влагооборота и его структура (соотношение отдельных составляющих) специфичны для разных ландшафтов и зависят прежде всего от энергообеспеченности и количества осадков, подчиняясь зональным и а зональным закономерностям.

Абсолютные величины внешнего влагообмена хорошо увязываются с общими зонально-а зональными закономерностями циркуляции атмосферы:

наиболее обильное поступление внешних осадков (и соответственно наиболее интенсивный вынос воды из ландшафта) наблюдается в экваториальных широтах, а также в муссонных тропиках и субтропиках, затем в приокеанических областях пояса западного воздушного переноса. Наиболее слабые входные и выходные потоки влаги свойственны внутриконтинентальным областям и особенно поясу тропической пассатной циркуляции.

Обобщенным показателем внутриландшафтного влагооборота можно считать суммарное испарение.

6.3. Биогенный оборот веществ

Биогеохимический цикл, или "малый биологический круговорот", – одно из главных звеньев функционирования геосистем. В основе его – продукционный процесс, т.е. образование органического вещества первичными продуцентами – зелеными растениями, которые извлекают двуокись углерода из атмосферы, зольные элементы и азот

- с водными растворами из почвы.

Важнейшие показатели биогенного звена функционирования

- запасы фитомассы и величина годичной первичной продукции, а также количество спада и аккумулируемого мертвого органического вещества.

Для оценки интенсивности круговорота используются производные показатели: отношение чистой первичной продукции к запасам фитомассы, отношение живой фитомассы к мертвому органическому веществу и др. Для характеристики вклада биоты в функционирование геосистем особенно важны биогеохимические показатели: количество элементов питания, потребляемых для создания первичной биологической продукции (емкость биологического круговорота) и их химический состав, возврат элементов с спадом и закрепление в истинном приросте, накопление в подстилке, потеря на выходе из геосистемы и степень компенсации на входе.

Продуктивность биоты определяется как географическими факторами, так и биологическими особенностями различных видов.

С величиной первичной биологической продуктивности непосредственно связана емкость биологического круговорота веществ. Хотя количество вовлекаемого в оборот минерального вещества зависит от биологических особенностей различных видов, размещение этих видов в значительной мере подчинено географическим закономерностям.

6.4. Абиотическая миграция вещества литосферы

Абиотические потоки вещества в ландшафте в значительной мере подчинены воздействию силы тяжести и в основном осуществляют внешние связи ландшафта. Ландшафтно-географическая сущность абиотической миграции вещества литосферы состоит в том, что с нею осуществляется латеральный перенос материала между ландшафтами и между их морфологическими частями и безвозвратный вынос вещества в Мировой океан. Значительно меньше (в сравнении с биогенным обменом) участие абиотических потоков в системе внутренних (вертикальных, межкомпонентных) связей в ландшафте.

Вещество литосферы мигрирует в ландшафте в двух основных формах: 1) в виде геохимически пассивных твердых продуктов денудации – обломочного материала, перемещаемого под действием силы тяжести вдоль склонов, механических примесей в воде (влекомые и взвешенные наносы) и воздухе (пыль); 2) в виде водорастворимых веществ, т.е. ионов, подверженных перемещению с водными потоками и участвующих в геохимических (и биохимических) реакциях.

6.5. Энергетика ландшафта и интенсивность функционирования

Функционирование геосистем сопровождается поглощением, преобразованием, накоплением и высвобождением энергии.

Первичные потоки энергии поступают в ландшафт извне – из космоса и земных недр. Важнейший из них – лучистая энергия Солнца, поток которой по плотности многократно превышает все другие источники. Для функционирования ландшафта солнечная энергия наиболее эффективна; она способна превращаться в различные иные виды энергии – прежде всего в тепловую, а также в химическую и механическую. За счет солнечной энергии осуществляются внутренние обменные процессы в ландшафте, включая влагооборот и биохимический метаболизм, а кроме того, циркуляция воздушных масс и др. Можно сказать, что все вертикальные связи в ландшафте и многие горизонтальные так или иначе, прямо или косвенно связаны с трансформацией солнечной энергии.

Обеспеченность солнечной энергией определяет интенсивность функционирования ландшафтов (при равной влагообеспеченности), а сезонные колебания инсоляции обуславливают основной – годичный – цикл функционирования.

Преобразование преходящей солнечной радиации начинается с отражения части ее от земной поверхности. Потери радиации на отражение широко колеблются в зависимости от характера поверхности ландшафта.

Подавляющая часть полезного тепла, поглощаемого земной поверхностью, т.е. радиационного баланса, затрачивается на испарение (точнее, на эвапотранспирацию) и на турбулентную отдачу тепла в атмосферу, иными словами – на влагооборот и нагревание воздуха.

На другие тепловые потоки в ландшафте расходуется лишь небольшая часть радиационного баланса.

Преобразование энергии может служить одним из показателей интенсивности функционирования ландшафта. Интенсивность функционирования ландшафта тем выше, чем интенсивнее в нем внутренний оборот вещества и энергии и связанная с ним созидательная функция, которая выражается прежде всего в биологической продуктивности. В свою очередь, все перечисленные процессы определяются соотношением теплообеспеченности и увлажнения.

6.6. Годичный цикл функционирования ландшафта

Функционирование геосистем имеет циклический характер и подчинено цикличности поступления солнечной энергии. Каждому компоненту при-

суща определенная инертность, т.е. большее или меньшее отставание ответных реакций на внешние (астрономические) причины внутригодовых изменений, в силу чего эти изменения не синхронны в отдельных процессах и явлениях. С инертностью компонентов связан эффект последствия, т.е. зависимость состояния геосистемы от характера предшествующих сезонных фаз.

Цикличность процессов функционирования геосистемы сопровождается определенными изменениями ее вертикальной структуры. В умеренном поясе особенно четко различаются летний и зимний варианты этой структуры. Летний, ассимилирующий зеленый покров с более или менее сложной системой горизонтов (древесный полог, подлесок, травяной ярус и т.п.) зимой полностью или частично деградирован, но в это время года появляются снежный покров и мерзлотный почвенный слой.

6.7. Изменчивость и динамика ландшафта

Изменчивость ландшафтов обусловлена многими причинами, она имеет сложную природу и выражается в принципиально различных формах.

Прежде всего следует различать в ландшафтах два основных типа изменений, которые Л.С.Берг еще более полувека назад назвал обратимыми и необратимыми.

Изменения первого типа не приводят к качественному преобразованию ландшафта, они совершаются, как отметил В. Б. Сочава, в рамках одного инварианта, в отличие от изменений второго типа, которые ведут к трансформации структур, т.е. к смене ландшафтов. Все обратимые изменения ландшафта образуют его динамику, тогда как необратимые смены составляют сущность его развития.

Под состоянием геосистемы подразумевается упорядоченное соотношение параметров ее структуры и функций в определенный промежуток времени.

Динамика ландшафта (от греч. *dynamis* – сила). Термин прочно вошел в географическую литературу в последние десятилетия. Однако содержание его быстро менялось. Еще недавно под динамикой ландшафта понимали любые изменения свойств ландшафта: *функционирование ландшафта* и его эволюцию.

В последние годы в ходе решения научных задач, связанных с охраной природы, обнаружилась необходимость разделения понятий *динамика* и *развитие (эволюция) ландшафта*. Динамика – лишь одно из понятий, характеризующих происходящие в ландшафте изменения. Оно занимает срединное положение в цепочке понятий, отражающих различные типы *изменения*: «функционирование» – «динамика» – «эволюция».

Под динамикой ландшафта понимают изменения ландшафта, не сопровождающиеся изменениями его *структуры*, т. е. происходящие в рамках единого *инварианта*. «Понятие о динамике геосистемы целесообразно ограничить представлением о движении ее переменных состояний, подчиненных одному инварианту...» (Сочава, 1978, с. 293).

Динамические изменения участвуют в подготовке перемены структуры ландшафта, но не тождественны ей. Примерами динамических изменений служат *серийные ряды фаций*, сукцессионные смены, смены состояний ландшафтов, связанные со сменами его *социально-экономических функций*.

Динамика часто проявляется в РИТМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ – повторение во времени определенных процессов в ландшафтах или во всей *географической оболочке*.

Ритмические процессы могут проходить в равные промежутки времени (например, смена дня и ночи, времен года) и приводят к изменению состояния атмосферы, биоты и других компонентов. Здесь ритмические процессы являются элементом функционирования геосистем.

К ритмическим относят и процессы, повторяющиеся через неравные промежутки времени, например глобальные процессы поднятия и опускания суши, трансгрессии и регрессии морей, чередование ледниковых и межледниковых периодов. Такие процессы приводят к эволюции геосистем, ландшафтов.

Говорят о «циклических» и «периодических» ритмических процессах.

Анализ тенденций естественной и антропогенной динамики ландшафта-существенная часть *прогноза* его состояний в проектах и планах рационального использования *природных ресурсов* и охраны *окружающей среды*.

Таким образом, динамика ландшафта – очень емкое и многоплановое понятие, одно из узловых в ландшафтоведении. С динамикой связаны многие другие свойства геосистем. С одной стороны, динамика по существу перекрывается с функционированием: высокочастотные динамические колебания – до года включительно – относятся к функционированию, а колебания с более длительным временным диапазоном можно рассматривать как многолетние и вековые флюктуации функционирования. С другой стороны, динамика имеет близкое отношение к эволюции и развитию, хотя вовсе не тождественна им: в ходе динамических изменений закладываются тенденции будущих коренных трансформаций ландшафта, на чем в дальнейшем нам предстоит остановиться особо. Динамика ландшафта диалектически связана с его устойчивостью: именно обратимые динамические смены указывают на способность ландшафта возвращаться к исходному состоянию, т.е. на его устойчивость.

6.8. Устойчивость ландшафта

Под устойчивостью системы подразумевается ее способность сохранять структуру при воздействии возмущающих факторов или возвращаться в прежнее состояние после нарушения. Проблема устойчивости ландшафта приобретает важное практическое значение в связи с нарастающим техногенным "давлением". Ландшафт, как и любая геосистема, несомненно обладает устойчивостью в определенных пределах.

Устойчивость не означает абсолютной стабильности, неподвижности. Напротив, она предполагает колебания вокруг некоторого среднего состоя-

ния, т.е. подвижное равновесие. Чем шире естественный, "привычный" диапазон состояний, тем меньше риск подвергнуться необратимой трансформации при аномальных внешних воздействиях.

В саморегулировании геосистем особенно большую роль играет биота – важнейший стабилизирующий фактор благодаря ее мобильности, широкой приспособляемости к абиотическим факторам, способности восстанавливаться и создавать внутреннюю среду со специфическими режимами – световым, тепловым, водным, минеральным.

Роль других компонентов в поддержании устойчивости неоднозначна и подчас противоречива. Климат и влагооборот быстро реагируют на входные воздействия и сами по себе крайне неустойчивы, но быстро восстанавливаются. Твердый фундамент – один из наиболее устойчивых компонентов, но в случае нарушения не способен восстанавливаться, и поэтому его нарушение (в основном в результате денудации) ведет к необратимым изменениям в ландшафте. Стабильность твердого фундамента, таким образом, важная предпосылка устойчивости ландшафта.

Устойчивость всякого ландшафта, разумеется, относительна и имеет свои пределы. Любая система устойчива при сохранении важнейших параметров внешней среды. При сохранении определенной стабильности зональных и аazonальных условий все современные ландшафты будут оставаться устойчивыми, и диапазон параметров внешней среды, от которой зависит их устойчивость, в общих чертах известен.

Степень устойчивости геосистем пропорциональна их рангу. Фации наименее устойчивы к внешним воздействиям и наименее долговечны. Ландшафт – система значительно более устойчивая, о чем наглядно свидетельствуют наблюдения над его реакцией на преднамеренное и непреднамеренное вторжение человека с его хозяйственной деятельностью. 5.12. Развитие ландшафта

Процесс развития ландшафта наиболее отчетливо проявляется в формировании его новых морфологических частей, возникающих из первоначально едва заметных парцелл, или фациальных микрокомплексов: эрозионных промоин, очагов заболачивания в микропонижениях, сплавин, куртин деревьев или кустарников на болоте, таликов в мерзлоте и т.п. Фактическая картина развития ландшафта складывается из многих перемен, обусловленных сложным переплетением внутренних и внешних стимулов. В ходе развития на прогрессивное движение накладываются ритмические колебания и регрессивные сдвиги.

К сложным и дискуссионным вопросам теории развития ландшафта относится вопрос о его возрасте.

Возраст ландшафта нельзя отождествлять с возрастом его геологического фундамента или с возрастом суши, на которой он развивался.

Теоретически возраст ландшафта определяется тем моментом, с которого появилась его современная структура, или, согласно В.Б.Сочаве, возраст ландшафта измеряется временем, прошедшим с момента возникновения его инвариантного начала.

С представлением о возрасте ландшафта близко соприкасается понятие долговечности. Долговечность ландшафта – продолжительность его существования, т.е. время, в течение которого он может сохранять основные черты своей структуры и функционирования.

Понятие "возраст ландшафта" как бы расчленяется на два: возраст первичных элементов современного ландшафта в недрах прежней структуры и возраст современного ландшафта в буквальном смысле слова – как сложившегося устойчивого образования.

Зарождение нового ландшафта может быть обусловлено как внутренними, так и внешними факторами, причем последние приводят к более резким трансформациям и играют роль основных ориентиров при восстановлении истории ландшафта. Так как нормальная эволюция ландшафта требует постоянства внешних зональных и аazonальных условий, то стабильность последних на протяжении определенного отрезка времени, в течение которого не наблюдалось сколько-нибудь заметных подвижек ландшафтных зон, сохранялся устойчивый тектонический режим, отсутствовали макрорегиональные колебания типа оледенения – межледниковья, может служить отправным моментом для выяснения возраста современных ландшафтов. Одним из важных индикаторов при этом, по мнению некоторых исследователей, является почва.

Лекция 7. СИСТЕМАТИКА ЛАНДШАФТОВ

- 7.1. Методологические основы классификации ландшафтов
- 7.2. Принципы классификации ландшафтов
- 7.3. Система классификационных единиц
- 7.4. Сущность и содержание физико-географического районирования
- 7.5. Зональные и аazonальные регионы
- 7.6. Многоуровневая система таксономических единиц физико-географического районирования

Создание классификации изучаемых объектов – важнейший шаг в становлении любой науки. Он поднимает ее со ступени эмпирических исследований до уровня теоретических обобщений. В связи с этим классификацию принято считать неперенным элементом научной теории.

7.1. Методологические основы классификации ландшафтов

Объектами типологической классификации в ландшафтоведении могут быть геосистемы различного таксономического ранга – фации, урочища, ландшафты. Однако всегда следует помнить, что для каждого ландшафтного таксона должна существовать самостоятельная классификация. Одной классификации, пригодной и для фаций, и для урочищ, и для ландшафтов, создать невозможно. Слишком различны они структурно и генетически. Невозможно создать и в геологии единую классификацию для кристаллов, минералов, горных пород и геологических формаций, в биологии – для клеток, живых тканей, органов, организмов, биологических сообществ. Иными словами, каждый иерархический таксон требует своей классификации. В ландшафтоведении наиболее детально разработана классификация узлового таксона — ландшафта.

В научных справочниках и энциклопедиях понятиям "классификация" и "систематика" порой придается почти однозначное толкование. На самом же деле их необходимо различать. *Классификация ландшафтов – логическая операция по упорядочению и группировке множества индивидуальных ландшафтов в классы, типы, роды и виды согласно строго обусловленным признакам, отражающим их сущностные свойства. Систематика ландшафтов – результат их классифицирования, система соподчиненных типологических совокупностей реально существующих ландшафтов региона.* Если классификация – научный подход, программа типологических действий, то систематика – итог их применения к индивидуальным ландшафтам конкретной местности. Систематика играет роль научной модели ландшафтного устройства определенной территории. Можно говорить о систематике ландшафтов России, Индии, Китая, Евразии, Африки и т. д.

Известно, что ландшафт – сложная природная (или природно-антропогенная) геосистема. В зависимости от предметного (теоретико-

методологического) видения ландшафтов возможно построение нескольких классификационных моделей.

К настоящему времени наиболее глубоко разработанными можно считать структурно-генетическую и геохимическую классификации. Первая создавалась усилиями отечественных географов-ландшафтоведов: Д. Л. Арманда, Н. А. Гвоздецкого, А. Г. Исаченко, Ф. Н. Милькова, В. А. Николаева и др. Вторая обоснована в трудах географов-геохимиков Б. Б. Польшова, А. И. Перельмана, М. А. Глазовской. Предпринимаются попытки построения геофизической, геоэкологической, эстетической и некоторых других видов ландшафтных классификаций. Мы сосредоточим внимание на рассмотрении наиболее распространенной в современных ландшафтных исследованиях структурно-генетической классификации ландшафтов.

7.2. Принципы классификации ландшафтов

Структурно-генетическая классификация ландшафтов определяет способ их типологической группировки на основании анализа истории (эволюции), генезиса и структуры геосистем. История и генезис ландшафтов обуславливают особенности их структуры. В свою очередь, структура ландшафтов представляет собой эволюционную летопись геосистем. Она может быть прочитана не только в пространственном, но и временном аспекте, т. е. исторически. Структурный анализ сам по себе необходим еще и потому, что он обеспечивает содержательную субстантивную основу классификации, рассмотрение ландшафта как природной целостности со всеми его структурными элементами и системой их организации.

Известно, что ландшафты – явления исторические, которым свойственна метакронность (последовательная разновременность образования) и полигенез структурных элементов. Их развитие непрерывно. В этом отношении современная структура ландшафтов – лишь стадия, временной "срезы" в эволюции геосистемы. Из сказанного вытекает, что одним из главных принципов классификации ландшафтов должен быть историко-эволюционный.

Естественно, что исторический подход к проблеме классификации ландшафтов теснейшим образом сопряжен с анализом генезиса природных геосистем. При этом следует иметь в виду, что под генезисом ландшафтов понимается не только происхождение их литогенной основы, но всего природного комплекса, включая биокосные (почвенные) и биотические составляющие. Особое внимание уделяется группировке ландшафтов по сходству и различию их биоклиматических показателей, типов и степени увлажнения, водных режимов, литоэдафических особенностей и т. п. Вскрытие причин полигенеза и метакронности ландшафтных структур регионов – одна из главных задач классификации ландшафтов.

В структурном отношении ландшафты анализируются двояко. Во-первых, как объемлющие геосистемы, состоящие из локальных морфологических единиц. Во-вторых, как элементы более крупных региональных единств — физико-географических провинций, зональных областей, физико-географических стран. Таким образом, изучается как внутренняя, так и

внешняя структура ландшафтов. Ввиду того, что географические ландшафты внутренне неоднородны, встает вопрос: какие из морфологических частей, их слагающих, принимать во внимание прежде всего, полагая в основу классификации в качестве наиболее репрезентативных? Здесь помогают представления о доминирующих, субдоминантных и других подчиненных морфологических единицах ландшафтов. Свойства доминирующих в ландшафте урочищ признаются главным предметом сопоставительного типологического анализа. Субдоминантные урочища также могут дать ценную информацию для ландшафтной диагностики, но они учитываются в классификационных моделях во вторую очередь.

Исходя из необходимости учета внешней среды ландшафтов, структурно-генетическая классификация геосистем должна учитывать их региональную позицию. По сути дела, каждый ландшафт находится на территории, только ему одному принадлежащей. У каждого ландшафта своя неповторимая географическая позиция. Ее влияние всегда сказывается на истории, генезисе и структуре ландшафтов. По этой причине позиционный принцип, точнее, элемент регионализма всегда должен присутствовать в ландшафтно-географических классификационных моделях. Как следствие, подобные классификации из чисто типологических превращаются в регионально-типологические.

Итак, *четыре принципа, четыре главных подхода — исторический, генетический, структурный и позиционный (региональный) — отличают современную классификацию ландшафтов, обеспечивая ей заслуженное право называться "естественной"*. Учитывая, что термины "история" и "генезис" близки по содержанию (но не идентичны), ландшафтную классификацию, построенную на указанных принципах, для краткости можно именовать структурно-генетической.

Любой научной классификации предшествует отбор признаков — оснований деления понятий. Как показывает опыт многих естественно-научных классификаций (почвенной, геоморфологической, геоботанической и др.), одного основания (признака) для установления и разделения всей иерархии типологических таксонов найти невозможно. Более того, подобные попытки логически не оправданы. Ибо на разных уровнях обобщения классифицируемые множества интегрируются неодинаковыми, неравносильными факторами. Особенно это важно иметь в виду при классификации таких сложных, полигенетичных геосистем, какими являются ландшафты. В то же время необходимо строго соблюдать требование логики о единстве основания деления понятий на каждом определенном таксономическом уровне классификации. Нельзя, например, в один и тот же таксон объединять ландшафты и по зональным, и по аazonальным признакам. Они независимы и должны быть отражены в различных классификационных таксонах. О том же говорят известные положения теорий информации, согласно которым максимальная информация и наименьшая неопределенность (энтропия) типологической классификации могут быть достигнуты при относительной независимости при-

знаков – оснований деления различных таксонов. Отсюда неизбежны множественность оснований и иерархическая многоступенчатость классификации.

За отбором классификационных признаков следует их "взвешивание" — определение относительной роли в ландшафтогенезе и структуре ландшафтов. *Классификация нуждается не в простом наборе признаков, а в наборе ранжированном.* В связи с этим в ней следуют один за другим основания деления понятий от наиболее общих, универсальных к частным, локальным. Первые имеют преимущественно ассоциативный характер, говорят о факторах ландшафтогенеза, вторые – субстантивный, вскрывая собственные свой-

ства ландшафта. Таким образом, классификация представляет собой многоступенчатую иерархию типологических таксонов (классов, типов, родов, видов), сверху вниз все более и более сужающих, конкретизирующих характеристики геосистем.

7.3. Система классификационных единиц

Существует несколько вариантов структурно-генетической классификации ландшафтов. Рассмотрим один из них, предложенный автором более 20 лет назад [25] и получивший достаточно широкую апробацию.

Высшей классификационной категорией ландшафтов Земли признан отдел ландшафтов. В основе выделения этого типологического таксона лежит такой общий показатель, как *тип контакта и взаимодействия геосфер* (литосферы, атмосферы, гидросферы) в вертикальной структуре ландшафтной оболочки. Согласно Ф. Н. Милькову, следует различать четыре отдела ландшафтов:

- наземных (субаэральных);
- земноводных (речные, озерные, шельфовые);
- водных (поверхностный ярус ландшафтной сферы в морях и океанах);
- донных (морских и океанических, за исключением шельфовых).

Наземные ландшафты группируются в крупные типологические выделения – **разряды**, для разделения которых предложено использовать важнейшие показатели солярной энергетики геосистем. *Разряды ландшафтов локализуются в пределах термических географических поясов.* Наземные ландшафты северного полушария представлены разрядами: арктических, субарктических, бореальных, суббореальных, субтропических, тропических, субэкваториальных и экваториальных ландшафтов.

Ступенью ниже находится таксон **подразряд**, отражающий *секторное членение географических поясов* и обусловленную им специфику атмосферной циркуляции и, как следствие, водно-теплового баланса геосистем. В составе бореальных ландшафтов России по этому признаку с запада на восток сменяют друг друга подразряды: умеренно континентальных, континентальных, резко континентальных, приокеанических ландшафтов. Из приведенного перечня разрядов и подразрядов ландшафтов отчетливо вырисовывается их поясно-секторная локализация.

Продолжая систематизацию ландшафтов на макрорегиональном уровне, приходим к выводу о необходимости выделения таксона **семейства ландшафтов**. Он отражает их группировку в соответствии с дифференциацией физико-географических стран. От макропозиционного фактора во многом зависит не только современное существование (функционирование и динамика) ландшафтов, но также их палеогеографическое прошлое. Историко-эволюционные аспекты, с одной стороны, и функционально-динамические – с другой, имеют немалый вес для выделения таких семейств ландшафтов, как:

- а) бореальные восточноевропейские или бореальные западносибирские и восточносибирские;
- б) суббореальные восточноевропейские или суббореальные западносибирские, центральноказахстанские, туранские;
- в) субтропические средиземноморские или субтропические центральноазиатские и восточноазиатские.

Известно, например, что восточноевропейские суббореальные степные ландшафты на несколько миллионов лет моложе западносибирско-казахстанских аналогов, что находит отражение в их современной структуре. Введение в классификацию таксона семейства ландшафтов придает ей региональный оттенок, что для географических моделей вполне оправдано, более того, необходимо. Хорошим примером тому служит систематика ландшафтов бывшего СССР и всего мира, разработанная А. Г. Исаченко.

Следующей классификационной категорией принято считать *классы ландшафтов*. В пределах разрядов, подразрядов и семейств выделяются **классы** равнинных и горных ландшафтов. Вследствие высотных различий в названных классах неоднозначно проявляется природная зональность: горизонтальная – на равнинах, вертикальная (высотная) – в горах. *Классы ландшафтов состоят*, в свою очередь, *из подклассов*. Равнинные ландшафты включают подклассы возвышенных, низменных и низинных ландшафтов, горные ландшафты – подклассы предгорных, низкогорных, среднегорных, высокогорных, межгорнокотловинных ландшафтов.

Выделение классов и подклассов ландшафтов отражает одну из важнейших сторон структуры ландшафтной оболочки – ее высотную ярусность. *Ландшафтная ярусность – результат неоднозначных неотектонических движений земной коры* блокового и сводово-блокового характера. Среди многих следствий ландшафтной ярусности отметим обусловленные ею генетические различия денудационных и аккумулятивных геосистем, их расчлененного или выположенного рельефа, водных режимов и дренажа, геохимической специфики. Автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные геосистемы доминируют в различных подклассах равнинных ландшафтов. Для возвышенных равнин характерно преобладание автоморфных, элювиальных и трансэлювиальных геосистем; для низменных дренированных – неэлювиальных (палеогидроморфных); для недренированных и слабодренированных низинных – иолугидроморфных и гидроморфных.

От степени дренированности геосистемы, ее гидроморфизма существенно зависит проявление ее зональной природы. Плакорные ландшафты возвышенных равнин всегда автоморфны и представляют собой эталоны природной зональности. В то же время, гидроморфные низинные позиции обычно заняты интразональными геосистемами: болотными, лесо-болотными, луговыми, солончаковыми. Все они тоже зональны. Но их зональность искажена повышенной грунтовой, натежной или пойменной увлажненностью. Очевидно, можно говорить об автоморфном и гидроморфном рядах природной зональности. В результате, один класс равнинных ландшафтов может включать подклассы, представленные как зональными, так и интразональными геосистемами.

Следом за классами и подклассами в системе классификационных единиц *стоит таксон **типа ландшафтов**, отражающий зональную специфику природных геосистем.* Основанием деления типов выступают почвенно-геоботанические характеристики ландшафтов на уровне типов почв и классов растительных формаций. В составе автоморфных ландшафтов типы ландшафтов территориально соответствуют природным зонам определенной физико-географической страны. Так, совокупность суббореальных умеренноконтинентальных восточноевропейских равнинных ландшафтов включает типы: широколиственно-лесной, Лесостепной, степной, полупустынный, пустынный. Зональный тип ландшафтов таксономически близок зональному типу почв, что естественно, так как почва – "зеркало" ландшафта, продукт его функционирования.

Тип ландшафтов распадается на ***подтипы***, классификационными показателями которых являются свойственные им подтипы почв и подклассы растительных формаций. Например, таежный тип восточноевропейских ландшафтов образован подтипами северотаежных, среднетаежных и южнотаежных ландшафтов; степной тип восточноевропейских ландшафтов включает подтипы типичных и сухих степей и т. д. Помимо того, на уровне подтипов целесообразно рассматривать интразональные (внутризональные) ландшафты. В таежном типе ландшафтов, кроме названных выше, возможно выделение болотного, лесо-болотного, болотно-лугового и других подтипов. В степном типе ландшафтов характерно присутствие интразональных лесолугового, лугового, лугово-солонцового, солончакового подтипов.

Ниже по лестнице типологических таксонов находятся категории ***рода и подрода ландшафтов***. В качестве диагностирующих за ними закреплены геолого-геоморфологические признаки, характеризующие литогенную основу ландшафта. Морфология и генезис рельефа (генетический тип рельефа) – показатели рода ландшафтов. Литологические (литоздафические) свойства поверхностных горных пород отличают подроды ландшафтов. На уровне рода в классе равнинных ландшафтов целесообразно выделять ландшафты междуречий и крупных речных долин. Междуречные равнинные ландшафты Восточно-Европейской равнины, как известно, представлены моренными, водно-ледниковыми, древнеаллювиальными, древнеморскими, эоловыми и другими морфогенетическими родами. К самостоятельным родам могут

быть отнесены ландшафты долин Волги, Днепра, Дона, включающие надпойменные террасы и обширные пойменные и дельтовые пространства.

Цитологический фактор на уровне подрода ландшафтов определяет набор литоэдафических вариантов зональных (подзональных) типов (подтипов) ландшафтов. Среди них ландшафты суглинистых или песчаных равнин, сложенных карбонатной мореной или известняками, лёссами и лёссовидными суглинками. Каждому из этих субстратов свойствен особый литоэдафический вариант зональной растительности. Различают пелитофитный (суглинистый, лёссовый), псаммофитный, петрофитный, кальциефитный, галофитный и другие варианты. В зоне смешанных лесов Восточно-Европейской равнины пелитофитный вариант (морена с плащом покровных суглинков) представлен широколиственно-еловыми лесами, а псаммофитный вариант (зандровые, аллювиальные пески, местами поверхностно перевеянные) – борами и суборами. Влияние литоэдафического фактора порой становится настолько значительным, что приводит к появлению экстразональных ландшафтов. Примером могут служить островные массивы широколиственных лесов на карбонатных почво-грунтах в зоне смешанных лесов или сосновых лесов на эоловых песках в степной зоне.

Одной из низших единиц иерархии типологических таксонов является **вид ландшафтов**. Он представляет собой совокупность индивидуальных ландшафтов, сходных по составу доминирующих в их морфологической структуре урочищ. Такое подобие обусловлено высокой степенью общности генезиса, эволюции и функционирования геосистем. Дальнейший, уже внутривидовой типологический анализ ландшафтов производится путем сравнения их морфологических структур на уровне субдоминантных и даже редких урочищ. При этом появляется возможность выделения не только видов, но и *подвидов (морфологических вариантов) ландшафтов* – последнего звена типологической классификации. Примерами могут служить подвиды ландшафтов сураменных моренных равнин Подмосковья. В одних случаях они осложнены насаженными на моренное основание субдоминантными камовыми холмами, в других – сопровождаются конечноморенными холмами с известняковыми отторженцами в ядре и сетью древнеэрозионных ложбин.

В заключение напомним, что *характеристики всех вышестоящих таксонов имеют определяющее значение для нижестоящих*. Таким образом, каждый вид (подвид) ландшафтов получает многоступенную типологическую идентификацию.

7.4. Сущность и содержание физико-географического районирования

Районирование как универсальный метод упорядочения и систематизации территориальных систем широко используется в географических науках. Нас будет интересовать только комплексное физико-географическое, иначе ландшафтное, районирование, объектами которого являются конкретные (индивидуальные) геосистемы регионального уровня, или физико-географические регионы. Физико-географический регион – это сложная си-

стема, обладающая территориальной целостностью и внутренним единством, которое обусловлено общностью географического положения и исторического развития, единством географических процессов и сопряженностью составных частей, т.е. подчиненных геосистем низшего ранга.

Физико-географические регионы представляют собой целостные территориальные массивы, выражаемые на карте одним контуром и имеющие собственные названия; при классификации же в одну гр'уппу (тип, класс, вид) могут войти ландшафты территориально разобщенные, на карте они чаще представлены разорванными контурами.

Еще Л.С.Берг заметил, что каждой зоне присущи ландшафты одного типа. Говоря о том, что та или иная зона характеризуется "своим" типом ландшафтов, надо иметь в виду, что однотипные ландшафты (тундровые или таежные, степные и т.п.) не обязательно заполняют всю зону, они лишь преобладают в ней. На территории той или иной зоны могут встречаться "острова" ландшафтов других типов – реликтовые или связанные со специфическими региональными условиями.

Известны ландшафтные зоны, образованные сочетанием двух типов ландшафтов (лесостепная). Некоторые типы ландшафтов вообще не образуют самостоятельных зон в строгом смысле этого слова, например так называемые ландшафты влажных субтропиков Закавказья.

Каждый физико-географический регион представляет звено сложной иерархической системы, являясь структурной единицей регионов высших рангов и интеграцией геосистем более низких рангов.

Ландшафт – основная структурная ячейка всех высших региональных единств. Отсюда следует необходимость обращать особое внимание на "ландшафтное устройство природных комплексов региональной размерности".

Физико-географическое районирование помимо своих теоретических аспектов имеет аспекты методические и прикладные.

Физико-географическое районирование имеет существенное практическое значение и находит применение для комплексного учета и оценки природных ресурсов, при разработке планов территориального развития хозяйства, крупных мелиоративных проектов и т.д.

В руководствах по районированию основное внимание уделяется системе таксономических единиц. Этой системе предпосылается перечень принципов, которые должны служить основой для диагностики регионов. Среди них чаще всего упоминаются принципы объективности, территориальной целостности, комплексности, однородности, генетического единства, сочетания зональных и азональных факторов.

Всякий физико-географический регион – это сложная территориальная система, объединяющая неоднородные составные части.

Теоретические основы физико-географического районирования должны представлять собой систему логически взаимосвязанных принципов, вытекающих из закономерностей дифференциации и интеграции комплексов региональной размерности.

Физико-географическое районирование едино, оно имеет фундаментальное общенаучное значение и может служить универсальной основой для любой прикладной интерпретации.

Формирование физико-географических регионов – длительный процесс. Каждый регион – продукт исторического (палеогеографического) развития, в ходе которого происходило взаимодействие различных районообразующих факторов и могло неоднократно изменяться их соотношение.

7.5. Зональные и аazonальные регионы

Можно говорить о двух первичных и независимых рядах физико-географических регионов – зональном и аazonальном. Логическая соподчиненность между региональными таксонами разных рангов существует отдельно внутри каждого ряда, например: пояс -зона – подзона (в зональном ряду).

В зональном ряду единицей самого высокого ранга является физико-географический пояс.

Ландшафтная зона – базовая таксономическая единица в зональном ряду. Основным критерий зоны – соотношение тепла и влаги, выражаемое в показателях радиационного баланса, сумм температур, коэффициента увлажнения (или индекса сухости). При этом важны не только средние годовые показатели, но и характеристики режима тепла и влаги, т.е. их соотношения по сезонам. Больше всего споров вызывает "статус", т.е. ранг, переходных полос, таких, как лесотундра, подтайга, лесостепь, полупустыня. Если самостоятельность лесостепи и полупустыни давно уже не вызывает у географов сомнений, то лесотундру и подтайгу некоторые авторы рассматривают как единицы более низкого порядка, т.е. как подзоны.

Низшая единица зонального ряда – ландшафтная подзона. Основным комплексным критерием подзоны служит преобладание ландшафтов того или иного подтипа. Почвенными и геоботаническими индикаторами подзон обычно служат подтипы плакорных почв и растительных сообществ.

Под физико-географическим сектором подразумевается крупная часть материка, которая занимает специфическое место в системе континентально-океанической циркуляции воздушных масс и отличается показателями континентальности, увлажнения, сезонной ритмики природных процессов и характерным "набором" (системой) широтных зон.

Хотя в основе обособления секторов лежат атмосферные процессы, пространственные границы их в значительной мере подчинены морфоструктурному делению суши. Наиболее четкие климатические рубежи связаны с горными барьерами, и там, где на пути атмосферных потоков располагаются высокие хребты, их водораздельные гребни оказываются важнейшими климаторазделами.

Физико-географические секторы в ряде случаев могут подразделяться на подсекторы; но подобно зональному ряду, секторный ряд континуален, включает серию переходов, и принципиальной разницы между сектором и подсектором не усматривается.

Наиболее общепринятая категория азонального районирования – физико-географическая страна. Основные критерии физико-географической страны: 1) единство геоструктуры (древние плиты, щиты, орогенические области разного возраста) и преобладающая тенденция новейших тектонических движений; 2) общие черты макрорельефа (обширные низменные равнины, плоскогорья, крупные горные сооружения); 3) макрорегиональные особенности атмосферных процессов и макроклимата, связанные с положением по отношению к океану и гипсометрическим уровнем (соотношение морских и континентальных воздушных масс, условия их трансформации, континентальность климата); 4) структура широтной зональности (число ландшафтных зон, особенности их простираения, специфические черты природы); 5) отсутствие или наличие высотной поясности.

Физико-географические страны делятся по азональным признакам на физико-географические (ландшафтные) области. Физико-

географические области обособляются в процессе развития физико-географических стран под воздействием азональных факторов (дифференцированные тектонические движения и связанные с ними трансгрессии и регрессии, процессы седиментации и денудации и т.п.).

Физико-географическая область объединяет ландшафты, родственные по возрасту и происхождению и обладающие большим сходством в рельефе, поверхностных отложениях, гидрографической сети.

Ландшафтная область может охватывать части разных зон. Однако зональные различия между ландшафтами, принадлежащими одной ландшафтной области, сглаживаются вследствие их генетической близости и сходства по многим признакам, в том числе по морфологическому строению.

7.6. Многорядная система таксономических единиц физико-географического районирования

В сущности почти все известные схемы физико-географического районирования построены по двухрядному принципу, ибо зональные и азональные единицы выделяются независимо.

Каждый участок земной поверхности должен найти свое место, как в зональном ряду, так и в азональном:

1) зона в узком смысле слова – часть ("отрезок") сплошной зоны (зоны в широком смысле слова) в пределах одной страны;

2) подзона в узком смысле слова – часть ("отрезок") подзоны в широком смысле слова в пределах одной страны;

3) провинция – часть зоны в пределах одной области;

4) подпровинция – часть подзоны в пределах одной области. Каждая из перечисленных производных единиц является зонально-азональной категорией, она принадлежит одновременно к обоим исходным рядам районирования и имеет двойное подчинение, что подчеркивается двойным названием, содержащим указание, как на зональную, так и на азональную "координаты".

Можно различать три основных уровня районирования в зависимости от его детальности, т.е. от завершающей (нижней) ступени:

1) первый уровень включает страны, зоны и замыкается на производных зонах в узком смысле слова;

2) второй уровень включает кроме перечисленных ступеней области, подзоны и производные от них единицы, завершаясь подпровинцией;

3) третий уровень охватывает всю систему подразделений до ландшафта включительно. Районирование горных стран всегда вызывало дополнительные трудности. Некоторые географы видели неразрешимое противоречие в том, что, с одной стороны, каждое горное поднятие представляет собой целостное образование, а с другой – нередко именно водораздельные гребни хребтов служат важнейшими физико-географическими рубежами, так что противоположные склоны следует относить к разным природным единствам.

Всякое горное поднятие представляет собой самостоятельную азональную единицу районирования. Обширные горные территории, сложные по своему орографическому и структурно-тектоническому строению и обычно располагающиеся на стыке разных зон и секторов, вследствие чего они характеризуются несколькими типами и секторными вариантами высотной поясности, рассматриваются как самостоятельные физико-географические страны (Карпаты, Урал, Кавказ, Алтайско-Саянское нагорье, Северо-Восточная Сибирь).

Части горных стран, четко обособленные орографически и тектонически (например Верхне-Колымское нагорье, хребет Черского, Юкагирское плоскогорье в Северо-Восточной Сибири; Восточный Саян, Тувинская впадина, Кузнецкий Алатау в Алтайско-Саянской горной стране), а также аналогичные им горные хребты и массивы в пределах равнинных стран (горы Пutorана, горы Бырранга, Енисейский кряж и др.) представляют собой физико-географические (ландшафтные) области.

Наконец, отдельные небольшие "островные" горные поднятия среди равнин (интрузивные массивы, небольшие антиклинальные хребты, древние остаточные низкогорья, вулканические конусы), как, например, Хибины, Большой и Малый Балханы, могут быть выделены в качестве самостоятельных округов и ландшафтов.

Крупные внутригирные впадины, соразмерные с равнинными ландшафтными областями (например Тувинская, Минусинская, Иссыккульская), также относятся к рангу областей.

Положение горных стран и областей в зональном ряду, а также в системе секторов определяется характером высотно-поясного ряда. Части горных стран и областей с общим типом поясности относятся к одной ландшафтной зоне.

В зональном и секторном делении гор находит выражение связь горных и равнинных ландшафтов. Смежные горные и равнинные территории в рамках одной зоны или подзоны обнаруживают сопряженность по различным "каналам" (влияние воздушной циркуляции над равнинами на ландшафты горных склонов, влияние гор на обводнение равнин и т.п.).

Чем выше ранг физико-географического региона, тем он сложнее и выше уровень его разнородности. Степень разнообразия и характер внутрен-

ней структуры каждого региона лучше всего раскрываются через составляющие его ландшафты и их типологические объединения, т.е. через его ландшафтную структуру.

Регионы самых высоких рангов в общих чертах уже установлены; в дальнейшем их принципиальная схема и конкретные границы несомненно будут уточняться, но не в этом следует видеть самую актуальную проблему районирования. Актуальность районирования растет с понижением ранга регионов. Чем ниже таксономический уровень регионов, тем выше их теоретическое и практическое значение. Не имея сетки низовых районов, т.е. ландшафтов, невозможно осуществить принцип интеграции в районировании. Схемы физико-географического районирования на уровне ландшафтных зон, секторов, стран, провинций мало перспективны для прикладного использования. Поэтому усилия географов, направленные на перекраивание сетки высших региональных единиц, мало себя оправдывают. Важнее довести районирование до его естественного нижнего предела, т.е. до ландшафта.

Лекция 8. УЧЕНИЕ ОБ АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ

- 8.1. Понятия «природно-антропогенные», «антропогенные», «культурные» ландшафты.
- 8.2. Понятия «ноосфера» и «техносфера».
- 8.3. Факторы и механизмы, определяющие устойчивость ландшафтов.
- 8.4. Типологии и классификации природно-антропогенных ландшафтов.

8.1. Понятия «природно-антропогенные», «антропогенные», «культурные» ландшафты.

Ландшафт антропогенный – сложный термин, состоящий из двух слов: *ландшафт* и антропогенный (от греч. *anthropos* – человек, *genes* – рожденный), т.е. ландшафты, свойства которых обусловлены человеческой деятельностью.

Под *воздействием человеческой деятельности* формируются ландшафты, которые, хотя и сохраняют естественный характер и подчиняются природным закономерностям, несут и «антропогенное» содержание в виде культурных растений, измененных свойств почвы, измененного режима подземных и поверхностных вод и т.п.

К антропогенным относят широкую гетерогенную группу ландшафтов, как сознательно, целенаправленно созданных человеком для выполнения тех или иных социально-экономических функций, так и возникших в результате *непреднамеренного изменения природных ландшафтов*.

К антропогенным ландшафтам относится большинство современных ландшафтов Земли.

Антропогенные ландшафты – важные объекты деятельности по рациональному использованию природных ресурсов и охране природы. Это связано с двумя обстоятельствами. Во-первых, с тем, что значительная часть таких ландшафтов создана для выполнения ресурсовоспроизводящих (поля, лесонасаждения и т.д.) и средоформирующих (населенные пункты) функций. А во-вторых, с тем, что в процессе своего функционирования антропогенные ландшафты, подобно природным, продолжают участвовать в формировании газового состава атмосферы, круговорота воды, в процессах миграции элементов и т. д.

Существует много разновидностей антропогенных ландшафтов. Соответственно создано и много вариантов их *классификаций*. Чаще всего классификации строятся на основе учета степени измененности природного ландшафта человеком, целей использования, меры целенаправленности их возникновения, длительности их существования и степени регулируемости, а также меры хозяйственной ценности.

По выполняемым социально-экономическим функциям наиболее часто различают ландшафты: сельскохозяйственные, лесохозяйственные, промышленные (инженерные, техногенные), городские (урбанизированные), рекреационные, заповедные, средозащитные (водоохранные, например). В ряде

случаев возможно одновременное выполнение двух или нескольких функций. Следует отметить, что любой вид и форма человеческой деятельности могут не только формировать выполнение ландшафтом той или иной функции, но и быть источником непреднамеренных изменений, приводящих к отрицательным последствиям.

По степени изменения чаще всего выделяют группу слобоизмененных, измененных, сильно измененных (природных) ландшафтов.

По характеру последствий принято различать ландшафты: **культурный ландшафт** – сознательно измененный хозяйственной деятельностью человека для удовлетворения своих потребностей, постоянно поддерживаемый человеком в нужном для него состоянии, способный одновременно продолжать выполнение функций воспроизводства здоровой среды. Противоположностью культурного выступает **акультурный ландшафт**, возникающий в результате нерациональной деятельности или неблагоприятных воздействий соседних ландшафтов. К акультурным относят ландшафты, утратившие способность выполнять функции воспроизводства здоровой среды (в том числе и психофизиологических свойств). Крайним членом в этом ряду выступают **деградированные ландшафты**, потерявшие способность выполнять какую-либо функцию.

Главные особенности культурного ландшафта с геоэкологической позиции выражаются в следующем: а) гармонизация природной, социальной и производственной подсистем; б) оптимальное и устойчивое функционирование; в) минимизация деструктивных процессов; г) здоровая среда обитания; д) наличие постоянного мониторинга; е) антропогенная регуляция, охрана и уход; ж) высокое художественное достоинство пейзажного облика.

8.2. Понятия «ноосфера» и «техносфера».

Основным объектом геоэкологических исследований является ландшафтная оболочка (сфера). Согласно Ф. Н. Милькову, ландшафтная сфера в составе географической оболочки образует центральный, очень тонкий слой, который по насыщенности органической жизнью "... представляет собою биологический фокус географической оболочки Земли. ... Ландшафтная сфера – место трансформации солнечной энергии в различные виды земной энергии, среда, наиболее благоприятная для развития жизни.... Ландшафтная сфера – это совокупность ландшафтных комплексов, выстилающих сушу, океаны и ледниковые покровы" [23, с. 14 – 15]. При непосредственном участии или под контролем живых организмов здесь происходит множество процессов энерго-массообмена, результатом которых становятся специфические ландшафтные тела, которые не могут возникнуть и существовать в каких-либо иных условиях. Это растительный покров и животный мир, почвы, коры выветривания, осадочные горные породы (в том числе многие полезные ископаемые гипергенного происхождения), ландшафтные воды и приземный (ландшафтный) воздух.

Ландшафтная оболочка в ходе своей длительной эволюции породила человечество, на протяжении тысячелетий была колыбелью его цивилизации и ныне является сферой обитания человека и объектом его труда. Со временем ландшафтная оболочка стала антропогенной, техногенной и, наконец, как считали А. Гумбольдт, В. И. Вернадский, П. Флоренский, – интеллектуальной и духовной. В силу этого важнейшими понятиями современной геоэкологии становятся «техносфера» и «новосфера».

Техносфера (от греч. *technicus* – мастер, специалист – и *sphaira* – шар), как и ряд других новых терминов, отражает два понятия:

- 1) часть *географической оболочки* или *биосферы*, охваченная влиянием технических устройств, технических средств (субстратная трактовка),
- 2) современный этап эволюции биосферы, на котором в ее изменении большую роль играет техника.

Термин используется при обсуждении глобальных проблем *охраны природы* в научной (в основном философской) и популярной литературе.

Таким образом, техносфера – совокупность элементов среды в пределах географической оболочки Земли, созданных из природных веществ трудом и сознательной волей человека и не имеющих аналогов в девственной природе. Техносфера является совокупностью абиотических, биотических и социально-экономических факторов.

Ноосфера (греч. *Noos* – разум + *Sphaira* – шар) – высшая стадия развития биосферы, связанная с возникновением и становлением в ней цивилизованного человечества, когда его разумная деятельность становится главным определяющим фактором целесообразного развития. Ноосфера включает: антропосферу; техносферу; измененную человеком живую и неживую природу; социосферу;

8.3. Факторы и механизмы, определяющие устойчивость ландшафтов.

Устойчивость ландшафта – свойство ландшафта сохранять свою *структуру* и характер *функционирования* при изменяющихся условиях его среды.

Понятие «устойчивость», заимствованное из техники, распространено на ландшафты в последние десятилетия. Это связано с резко возросшим интересом к проблемам сохранения свойств ландшафтов как ресурсовоспроизводящих и средовоспроизводящих систем.

Целесообразно различать устойчивость природных и антропогенных ландшафтов. **Под устойчивостью природных и полуприродных ландшафтов** понимается их способность сохранять под влиянием внешних (природных и антропогенных) *воздействий* свою структуру. Снятие *нагрузки* в этом случае приведет к возврату ландшафта в практически прежнее состояние за счет его *саморегулирования*.

Устойчивостью антропогенных ландшафтов (природно-технических геосистем) чаще всего называют способность их, испытывая

внешние воздействия, продолжать выполнять *социально-экономические функции* (ресурсовоспроизводство, средовоспроизводство) в заданных пределах. Устойчивость таких систем обеспечивается сочетанием процессов *управления* и саморегуляции.

Устойчивость ландшафтов оценивается путем выяснения устойчивости свойств *компонентов*, а также пространственных и временных аспектов структуры ландшафтов.

«Устойчивость» вместе с понятиями *изменение, структура, инвариант* составляет понятийное «ядро» теории *охраны ландшафта*. Цель всех природоохранных мероприятий – сохранить при изменениях ландшафта его способность устойчиво выполнять социально-экономические функции.

8.4. Типологии и классификации природно-антропогенных ландшафтов.

В научных справочниках и энциклопедиях понятиям "классификация" и "типология" порой придается почти однозначное толкование. На самом же деле их необходимо различать. *Классификация ландшафтов – логическая операция по упорядочению и группировке множества индивидуальных ландшафтов в классы, типы, роды и виды согласно строго обусловленным признакам, отражающим их сущностные свойства. Типология ландшафтов – результат их классифицирования, система соподчиненных типологических совокупностей реально существующих ландшафтов региона.* Если классификация – научный подход, программа типологических действий, то типология – итог их применения к индивидуальным ландшафтам конкретной местности. Типология играет роль научной модели ландшафтного устройства определенной территории. Можно говорить о систематике ландшафтов России, Индии, Китая, Евразии, Африки и т. д.

Известно, что ландшафт – сложная природная (или природно-антропогенная) геосистема. В зависимости от предметного (теоретико-методологического) видения ландшафтов возможно построение нескольких классификационных моделей.

К настоящему времени наиболее глубоко разработанными можно считать структурно-генетическую и геохимическую классификации. Первая создавалась усилиями отечественных географов-ландшафтоведов: Д. Л. Арманда, Н. А. Гвоздецкого, А. Г. Исаченко, Ф. Н. Милькова, В. А. Николаева и др. Вторая обоснована в трудах географов-геохимиков Б. Б. Польшова, А. И. Перельмана, М. А. Глазовской. Предпринимаются попытки построения геофизической, геоэкологической, эстетической и некоторых других видов ландшафтных классификаций.

Наиболее широкое распространение получила классификация природно-антропогенных ландшафтов Ф.Н.Милькова: по содержанию (агроландшафты, селитебные, воднохозяйственные, горно-промышленные, лесохозяйственные, рекреационные), генезису, глубине воздействия человека на природу, целенаправленности возникновения, длительности существования, хозяйственной ценности.

Лекция 9. ЛАНДШАФТНЫЕ КАРТЫ

9. 1. Картографические модели в ландшафтных исследованиях

9.2. Правила построения общенаучной ландшафтной карты

9. 1. Картографические модели в ландшафтных исследованиях

Географическая карта – одна из древнейших научных моделей. Ее главная функция – отображение пространственной организации географических объектов посредством определенной системы условных обозначений. Карта относится к числу семиотических моделей, так как использует образно-знаковые приемы представления географического пространства.

Помимо карт физических, топографических, гипсометрических, административно-политических, в географических исследованиях используются специализированные, или тематические, карты. Они отображают природные и социально-экономические особенности территории. К числу природных тематических принадлежат карты: геологические, геоморфологические, климатические, гидрологические, почвенные, геоботанические, зоогеографические, ландшафтные и др.

Среди большого многообразия ландшафтных карт различают карты общенаучные, отражающие ландшафтную структуру регионов как таковую, и специализированные, решающие определенную научно-методическую или прикладную задачу. В числе последних – оценочные, проектные, прогнозные и другие ландшафтные карты. Первые выступают как базовые для построения всей совокупности специальных картографических сюжетов!

Составлением ландшафтных карт не только не заканчивается региональное ландшафтно-географическое исследование, но начинается новый этап научного поиска. Они выступают как исходные модели для физико-географического районирования, кар-тометрического и картографоматематического анализа ландшафтных структур, всевозможных прикладных оценок земель, экспертиз хозяйственных проектов, районных планировок, прогнозных построений и др. Отсюда вывод: тематические географические карты, в том числе и ландшафтные, служат важным, но лишь промежуточным итогом научного исследования. Они являются отправной точкой дальнейшего научного анализа.

Ландшафтному картографированию принадлежит почетное место в истории развития ландшафтных идей. По сути дела, в ходе крупномасштабной полевой ландшафтной съемки формировались представления о морфологической структуре ландшафтов, их иерархическом системном устройстве. В процессе составления обзорных средне- и мелкомасштабных ландшафтных карт разрабатывались принципы и методы классификации ландшафтов, а вслед за этим ландшафтная систематика конкретных географических регионов. Ландшафтное картографирование послужило одной из методических основ создания земельного кадастра и качественной оценки земель. В сочетании с дистанционными аэрокосмическими материалами оно стимулировало зарождение и развитие особого научного направления – ландшафтной ин-

дикации. Наконец, ландшафтная карта, как синтетическая природная модель, стала тем организующим научно-методическим базисом, который позволяет составлять множество взаимосвязанных и дополняющих друг друга комплексных и отраслевых карт природы. Примером тому могут служить комплексные региональные географические атласы Северного Казахстана [47] и Алтайского края [45], созданные в Московском университете. Вся совокупность карт природы и прикладных карт, представленная в них, образует системное целое, благодаря тому, что она построена на ландшафтной основе [25].

Ландшафтное картографирование и систематика ландшафтов находятся в тесной логической связи. Они соотносятся между собой как два способа моделирования ландшафтной структуры территории, дополняющие друг друга. Если в традиционной ландшафтной систематике видится структурно-генетическая модель ландшафтного устройства региона, то в ландшафтной карте, прежде всего, – модель пространственная. Следует иметь в виду, что картографирование в значительной мере опирается на систематику, ассимилирует ее как необходимый элемент-моделирования. Легенда ландшафтной карты есть не что иное, как генерализованная систематика ландшафтов. С учетом сказанного *ландшафтное картографирование можно рассматривать как моделирование более высокого уровня, одновременно отражающее как пространственные, так и структурно-генетические закономерности.*

9.2. Правила построения общенаучной ландшафтной карты

Любая научная модель создается согласно определенным принципам и правилам. Географическая карта не является исключением. Информация, составляющая ее содержание, отбирается и организуется таким образом, чтобы она располагалась в строгом порядке и могла быть легко прочитана. В результате анализ карты заранее программируется и состоит из определенной последовательности научных операций. Чтобы умело использовать его, необходимо знать те правила, на основе которых строится изучаемая карта.

В ландшафтном картографировании выработан ряд принципиальных установок, правил и нормативов. Прежде всего однозначно решается вопрос об основных объектах ландшафтного картографирования. Ими должны быть целостные природные и природно-антропогенные геосистемы, а не суммы природных компонентов.

На ранних стадиях тематического природного картографирования были попытки изобразить природные территориальные комплексы способом совмещенного послойного показа природных компонентов (геогоризонтов): горных пород, рельефа, почв, растительности. Для наложения указанных компонентов одного на другой использовался богатый арсенал изобразительных средств. Цветной качественный фон – для одного, фоновые штриховки – для другого, система значков — для третьего и т. д. Такие карты были чрезвычайно перегруженными и трудночитаемыми, и все же не отражали главного – природных целостностей. Важнейшим упущением при их построении было недостаточное понимание того, что целое, в том числе любая природ-

ная геосистема, – не простая сумма составляющих компонентов, а нечто качественно новое, со своими особыми (эмерджентными) свойствами. По этой причине карты совмещенных природных компонентов не могут быть признаны ландшафтными. Вернее, их считать комплексными природными. *Истинная ландшафтная карта всегда изображает природные и природно-антропогенные целостные геосистемы.* В этом смысле она является синтетической по сравнению с аналитическими картами отдельных природных компонентов: геоморфологическими, почвенными, геоботаническими.

Что касается соответствия масштаба карты и геосистемной размерности объекта картографирования, *то масштаб карты должен находиться в функциональной связи с таксономическим рангом моделируемой геосистемы,* ее позицией в ландшафтной иерархии. Опыт показывает, что ландшафтное картографирование равнинных территорий на фациальном уровне возможно лишь в сверхкрупных масштабах от 1 : 100 до 1 : 500. Карты, а точнее, планы, составленные с такой степенью детальности морфологического анализа ландшафта, пока крайне редки. Их составление возможно главным образом в условиях научных стационаров. Природные геосистемы ранга подурочищ и урочищ успешно изображаются на картах крупного масштаба, в интервале от 1 : 5 000 до 1 : 50 000. Географические местности и наиболее крупные урочища – главный объект ландшафтной съемки в масштабах от 1 : 100 000 до 1 : 500 000. Наконец, ландшафты – геосистемы региональной размерности – удел мелкомасштабного картографирования. Большинство известных ландшафтных карт, на которых представлены собственно ландшафты, имеют масштабы от 1 : 1 000 000 до 1 : 5 000 000.

Названные масштабы картразноранговых геосистем отнюдь не являются абсолютно жесткими. Известны образцы мелкомасштабных карт, на которых помимо ландшафтов получают отображение некоторые географические местности и даже наиболее крупные урочища. Подобные приемы максимальной эксплуатации разрешающей способности того или иного масштаба карты допустимы. Они существенно увеличивают информационную емкость карт. Но злоупотреблять ими не следует. Желательно отдавать предпочтение какому-либо одному рангу картографируемых геосистем.

Далее встает вопрос о соответствии масштаба карты и классификационного типологического ранга изображаемых на карте геосистем. Одно дело – составлять карту видов ландшафтов, другое – родов, типов или классов ландшафтов. Многое в этом случае зависит от размеров территории, представленной на ландшафтной карте. Является ли карта локальной, региональной или планетарной моделью. Этим диктуется ее масштаб. Так, ландшафтные карты краев, областей и республик СССР, публиковавшиеся, начиная с 60-х годов, в комплексных региональных атласах, составлены в масштабах 1 : 1 500 000, 1 : 2 500 000, 1 : 4 000 000. Ландшафтная карта территории СССР в целом создана в масштабе 1 : 4 000 000 [64], а карта современных ландшафтов всего земного шара – в масштабе 1 : 15 000 000 [59].'

Вместе с тем известна эмпирическая закономерность, согласно которой географическое пространство порождает ландшафтное, разнообразие. В ма-

лом пространстве количество видов ландшафтов может быть относительно невелико. Однако по мере перехода к более крупным пространствам (регионального уровня) оно возрастает экспоненциально. Объясняется это тем, что виды, в меньшей мере роды, подроды ландшафтов отличает большая провинциальная локализация. Даже в смежных физико-географических провинциях виды ландшафтов редко когда дублируют друг друга. Как следствие, легенды ландшафтных карт крупных регионов, при сохранении в их основе систематики видов ландшафтов, неимоверно увеличиваются в объеме. Из обычной легенды они нередко превращаются в обширный сопроводительный текст типа брошюры или даже книги в несколько печатных листов. Возникает существенная несоразмерность собственно карты и ее легенды. Выход из этого положения находят в отказе от видовых типологических характеристик и переходе к более высоким- классификационным таксонам ранга рода или типа ландшафтов. Легенда при этом существенно сокращается в объеме. Так, например, поступили авторы карты "Географические пояса и зональные типы ландшафтов", которая представляет весь мир в масштабе 1 : 15000000 [50].

Таким образом, существует прямая и обратная зависимость между следующими элементами ландшафтного картографирования: а) масштабом карты; б) площадью картографируемой территории – локальным, региональным или планетарным характером карты; в) иерархическим рангом картографируемых геосистем (фаций, урочищ, местностей, ландшафтов); г) типологическим таксоном (вид, род, тип, класс), принимаемым за основу легенды. Важно, чтобы эти элементы оптимально соответствовали друг другу. Ландшафтные карты материков, например, могут быть исключительно мелкомасштабными и изображать геосистемы ранга "ландшафт" на уровне типа, в лучшем случае – рода (подрода) ландшафтов, но не вида. Мелко- и средиемасштабные карты административных областей, краев, физико-географических провинций, напротив, способны представлять ландшафтную структуру регионов на уровне видов и подвидов ландшафтов и географических местностей. Карты на еще более ограниченные территории (отдельное сельскохозяйственное предприятие, лесхоз, научный полигон) должны быть выполнены в крупном масштабе, так как они отображают структуру морфологических единиц ландшафтов – главным образом природных урочищ (подурочищ) на уровне их видов и даже индивидуумов.

Лекция 10. ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10.1. Регулирование хозяйственной деятельности и ландшафтное планирование.

10.2. Ландшафтно-экологическая паспортизация территории и проектирование территориальных природно-хозяйственных систем или ландшафтов.

10.3. Экологический каркас территории (понятие и его составные части).

10.1. Регулирование хозяйственной деятельности и ландшафтное планирование.

Важнейшим способом регулирования хозяйственной деятельности является ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (планирование ландшафта) – разработка проекта использования *ландшафтов* или проекта изменения целей и методов использования ландшафтов для удовлетворения возросших или изменившихся потребностей общества при условии сохранения или улучшения средовоспроизводящих и ресурсовоспроизводящих способностей ландшафта. Возникнув в сфере ландшафтной архитектуры в прошлом столетии, планирование ландшафта стало ныне в ряде стран составной частью системы территориального, регионального и отраслевого планирования.

Ландшафтный план – инструмент оптимальной организации использования и сохранения ландшафтов рассматриваемой территории. В нем синтезируются все предложения по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей человека среды и живой природы, которые могут быть реализованы в выбранном для планирования отрезке времени. Ландшафтное планирование опирается на теорию *взаимодействия общества и природы*, на знание законов формирования, *функционирования* и *динамики* ландшафтов как целостных образований.

Ландшафтный план – результат синтетического конструктивного исследования ландшафта, которое складывается из анализа, основанного на нем прогноза и выработки конструктивных предложений, закрепляемых решениями органов управления.

Разработка ландшафтного плана включает:

1) изучение состояний ландшафтов территории, их *потенциалов*, *продуктивности*, *устойчивости*, эффективности выполнения ими *социально-экономических функций* (особенно средовоспроизводящей), а также изучение источников и масштаба *воздействий*, *изменений в ландшафте* и их последствий;

2) выработку предложений по изменению, ограничению или расширению *социально-экономических функций*, предложений о совершенствовании территориальной структуры для выполнения потребностей общества ландшафтами рассматриваемой территории, а также по ограничению или устра-

нению воздействий, оказывающих негативные последствия, по совершенствованию *режима использования, преобразования, мелиорации, консервации, ухода, регулирования.*

Разработка ландшафтного плана является междисциплинарной задачей, в решении которой участвуют географы, социологи, экономисты, инженеры; ведущая роль при этом должна принадлежать специалистам в области ландшафтоведения и проектировщикам.

10.2. Ландшафтно-экологическая паспортизация территории и проектирование территориальных природно-хозяйственных систем или ландшафтов.

Ландшафтно-экологическая паспортизация (экологический паспорт) необходима для получения объективной информации о действительном экологическом состоянии производственных объектов, отдельных промышленных и с.-х. регионов, особо охраняемых природных территорий и т.п. для регулирования социально-экономических отношений в области природопользования.

Основой для разработки экологического паспорта служат ключевые показатели производства, проекты расчетов нормативов предельно допустимых воздействий на природопользование, паспорта газо- и водоочистных сооружений, установок по утилизации и использованию отходов, формы государственной статистической отчетности и другие нормативные документы.

В экологическом паспорте должны содержаться: 1) общие сведения о предприятии и его реквизиты; 2) ландшафтная характеристика района расположения предприятия; 3) краткое описание технологии производства и сведения о продукции, балансовая схема материальных потоков; 4) сведения об использовании земельных ресурсов; 5) сведения о рекультивации земель; 6) характеристика сырья, используемых материальных и энергетических ресурсов; 7) характеристика выбросов в атмосферу, водопотребления и водоотведения, отходов; 8) сведения о транспорте предприятия; 9) сведения об эколого-экономической деятельности предприятия.

Ландшафтно-экологический паспорт — комплексный документ, содержащий характеристику взаимоотношений предприятия с окружающей средой.

Предназначение экологического паспорта — оценить (представить) и регламентировать для любого предприятия объем вовлечения в хозяйственный оборот природных ресурсов (водных, земельных, воздушных, минеральных, биологических, в том числе лесных, а также вторичных и др.), их первоначальное состояние и уровень воздействия предприятия на качество природных ресурсов и состояние окружающей природной среды.

10.3. Экологический каркас территории (понятие и его составные части).

Экологический каркас — это совокупность естественных и искусственных геосистем, выполняющих функцию защиты окружающей среды и "мягкого" управления ландшафтом. Экологический каркас предназначен для поддержания оптимального функционирования, динамической устойчивости ландшафта и создания в нем благоприятной среды обитания. Обычными элементами экологического каркаса в сельскохозяйственных, городских, рекреационных ландшафтах являются разного рода зеленые насаждения и водоемы.

Экологический каркас культурного ландшафта должен быть целостным, т. е. представлять единую сеть соединенных друг с другом звеньев — экологических ниш и экологических коридоров. Тем самым в нем создаются благоприятные условия для поселения, размножения и миграции полезных представителей орнитофауны, териофауны, насекомых, обеспечивающих существование биоценоза.

Так же как и прочие структурные элементы культурного ландшафта, его экологический каркас должен быть удачно вписан в морфологию местного ландшафта. Шаблоны здесь нежелательны. Можно лишь сформулировать общее правило: *все переходные (экотонные) зоны, возникающие на контактах разнородных элементов ландшафта, необходимо отводить под земли экологического каркаса*. В сельскохозяйственных ландшафтах к ним относятся рубежи разного рода угодий, подверженные деструктивным процессам: крутосклоновые, прибровочные, прирусовые позиции; в городских ландшафтах — сочленения промышленных, селитебных и рекреационных зон и т. п.

Культурный ландшафт всегда функционально зонирован. Под функциональным зонированием хозяйственно освоенного ландшафтного пространства понимается его членение на геосистемы, предназначенные для выполнения определенных социально-экономических функций. О функциональном зонировании сельскохозяйственного ландшафта известно со времен В. В. Докучаева. Для современного городского ландшафта характерны следующие типы функциональных зон: селитебная (жилая), административно-культурная, промышленная, рекреационная (парки, лесопарки, скверы, пляжи и т. п.), лечебно-оздоровительная (детские сады, родильные дома, поликлиники, больницы, дома для престарелых), транспортная, коммунально-складская. В планировке города важно решить проблему соотношения застроенных земель и открытых водно-зеленых пространств, играющих роль экологического каркаса. Согласно современным требованиям городского проектирования, доля земель экологического каркаса в городском ландшафте в оптимуме должна достигать 30 – 40%.

В национальных парках функциональное зонирование является обязательным условием организации территории. Выделяются зоны четырех основных типов:

а) заповедная, в пределах которой запрещаются все виды хозяйственной деятельности, предназначенная исключительно для научных исследований;

б) регулируемого рекреационного использования (осмотр природных, исторических, архитектурных достопримечательностей со строго локализованными и жестко нормированными антропогенными нагрузками);

в) культурно-бытового обслуживания посетителей (гостиничные комплексы, кемпинги, рестораны);

г) хозяйственно-административная (хозяйственные постройки, поселки сотрудников службы управления, мониторинга, научных лабораторий и др.); по периметру национального парка создается буферная зона, в пределах которой обычно находятся хозяйственно-административные объекты парка.

Хотя в различных по социально-экономическому назначению антропогенных ландшафтах функциональное зонирование специфично, при его планировании желательно следовать правилу функциональной поляризации [37]. *Функциональная поляризация* – одно из важных, свойств культурного ландшафта. Она реализуется путем максимально возможного пространственного разобщения экологически опасных промышленно-энергетических и транспортных зон, с одной стороны, и средообразующих — селитебных, рекреационных, лечебно-оздоровительных — с другой. Цель поляризации: предотвращение или ослабление загрязняющего воздействия производственных объектов на смежные территории жилых и рекреационно-оздоровительных комплексов. Защитный эффект функциональной поляризации возрастает при разделении названных противостоящих функциональных зон буферными зонами экологического каркаса.

Лекция 11. КУЛЬТУРНЫЙ ЛАНДШАФТ

- 11.1. Из истории представлений о культурном ландшафте
- 11.2. Геоэкологическая концепция культурного ландшафта
- 11.3. Характерные черты культурного ландшафта
- 11.4. Принципы и правила создания культурных ландшафтов
- 11.5. Историко-культурологическое изучение антропогенного ландшафта

11.1. Из истории представлений о культурном ландшафте

С первых же шагов развития науки о ландшафтах географам стало очевидно, что она не может ограничиться изучением только естественных геосистем. Уже в начале XX века один из основателей российской школы ландшафтоведения Л. С. Берг ставил конечной целью географического исследования "изучение, и описание ландшафтов как природных, так и культурных". Культурными ландшафтами он считал те, "в которых человек и произведения его| культуры играют важную роль. Город или деревня ... суть состав-! ные части культурного ландшафта" [5, с. 116]. Высказанная пози-! ция родственна докучаевским представлениям о природных зонах, которые он рассматривал как природно-хозяйственные комплексы! с особым характером материальной и духовной культуры народов, в них обитающих. С тех пор концепция культурного ландшафта активно утверждалась рядом видных натуралистов (А. И. Воейков, С. С. Неуструев, В. П. Семенов-Тянь-Шанский, В. И. Вернадский и др.). Одни из них акцентировали внимание на ведущей роли хозяйственной деятельности в образовании и функционировании культурного ландшафта; другие подчеркивали, что культурные ландшафты зависят от исходных природных условий, с которыми вынуждена считаться человеческая деятельность. Утверждался принцип географического детерминизма.

В 20-е годы XX века в немецкой географии оформилась своя школа культурного ландшафта. У ее истоков стоял О. Шлютер, которому удалось объединить хорологические идеи А. Геттнера с антропоцентризмом французской географии человека (Э. Реклю, Видадь де ля Блаш). С тех пор в Западной Европе, и прежде всего в Германии и Франции, изучению и проектированию культурного ландшафта придается исключительное значение. В последние десятилетия они получили развитие не только в рамках ландшафтной географии, но и ландшафтной экологии.

В нашей стране теоретико-методологическое обсуждение проблемы культурного ландшафта продолжалось до середины XX века, когда определенный итог дискуссии был подведен трудами Ю. Г. Саушкина [38, 39]. О его понимании интересующего нас природно-хозяйственного феномена красноречиво говорит следу ющее определение: *"Культурным ландшафтом называется тако\ ландшафт, в котором непосредственное приложение к нему тру да человеческого общества так изменило соотношение и взаимо*

действие предметов и явлений природы, что ландшафт приобрел новые, качественно иные, особенности по сравнению с прежним естественным, своим состоянием. При этом, конечно, культурный ландшафт не перестал быть природным в том смысле, что, будучи* изменен в связи с теми или иными потребностями общества в направлении, нужном производству, он продолжает развиваться по законам природы" (курсив автора – В. Н.) [39, с. 289]. Как видно, от Л. С. Берга и до Ю. Г. Саушкина понятие "культурный ландшафт" применялось к любому ландшафту, измененному целенаправленной хозяйственной деятельностью.

Впоследствии, главным образом после работ Ф. Н. Милькова [22], термин "культурный ландшафт" в изложенном выше понимании был заменен термином "антропогенный ландшафт". "В настоящее время большинство исследователей под антропогенным ландшафтом подразумевают такие комплексы, в которых на всей или на большей их площади коренному изменению под воздействием человека подвергся любой из компонентов ландшафта, включая растительность" [42, с. 53]. Среди антропогенных ландшафтов, согласно выполняемым ими социально-экономическим функциям, различают ресурсовоспроизводящие (сельскохозяйственные, промышленные, лесохозяйственные), средообразующие (селитебные, рекреационные), природоохранные и др.

К антропогенным геосистемам относятся и те, которые возникают вследствие непреднамеренного изменения человеком природных условий. Так нередко происходит в сферах латерального воздействия – ландшафтно-географических полях, которые формируются вокруг каких-либо антропогенных объектов. Например, на подтопленных заболачивающихся побережьях водохранилищ; по периферии оазисов в аридных районах, подвергающихся вторичному засолению; у подножья гор, испытывающих катастрофические сели из-за вырубки лесов на вышележащих склонах.

Учитывая, что антропогенный ландшафт создается на природной основе, правильнее было бы именовать его не антропогенным, а природно-антропогенным. Приоритетным правом пользуется первый термин, узаконенный в толковых словарях [29, 33, 42] и ГОСТах. Далее мы также будем пользоваться термином *антропогенный ландшафт* как нормативным, признавая за ним некоторую нестрогость.

Что касается термина *культурный ландшафт*, то он приобрел новое значение и используется как в геоэкологии, так и в историко-культурологическом плане.

11.2. Геоэкологическая концепция культурного ландшафта

Культурными принято в наше время называть не все антропогенные ландшафты, а только те из них, которые действительно отвечают высоким экологическим требованиям рационального природопользования. В толковом словаре "Охрана ландшафтов" мы находим следующее определение: *"Культурный ландшафт — сознательно измененный хозяйственной деятельностью человека для удовлетворения своих потребностей, постоянно поддер-*

живаемый человеком в нужном для него состоянии, способный одновременно продолжать выполнение функций воспроизводства здоровой среды " [29, с. 112]. Более лаконично, но в том же духе характеризует культурный ландшафт один из крупнейших отечественных экологов Н. Ф. Реймерс: *"Ландшафт культурный — целенаправленно созданный антропогенный ландшафт, обладающий целесообразными для человеческого общества структурой и функциональными свойствами "* [33, с. 262]. По А. Г. Исаченко, культурному ландшафту *"...должны быть присущи два главных качества: 1) высокая производительность и экономическая эффективность и 2) оптимальная среда для жизни людей, способствующая сохранению здоровья, физическому и духовному развитию человека"* [16, с. 349]. Из приведенных определений очевидно, что в составе современных антропогенных ландшафтов могут быть ландшафты различной степени экологического совершенства. К истинно культурным, к сожалению, относится лишь малая часть их. Преобладают же антропогенные ландшафты, нуждающиеся в оптимизации природопользования. Порой среди антропогенных ландшафтов встречаются акультурные, возникающие в результате нерациональной хозяйственной деятельности, деградированные ландшафты, обобщенно именуемые антропогенным бедлендом. Это – антропогенные пустоши, эродированные, дефлированные, засоленные и заболоченные земли, загрязненные производственными и бытовыми отходами, утратившие свой экологический потенциал.

Итак, в изложенном контексте "культурный ландшафт", "акультурный ландшафт", "деградированный ландшафт" – понятия геоэкологические, говорящие о культуре природопользования. Превращение большинства антропогенных ландшафтов в ландшафты по-настоящему культурные — одна из важнейших задач современного человечества. От ее успешного решения зависит переход к устойчивому развитию, о котором заявлено на Конференции ООП по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 г., и в конечном счете зависит будущее всей земной цивилизации.

11.3. Характерные черты культурного ландшафта

Так что же отличает культурные ландшафты от всех прочих, измененных хозяйственной деятельностью? Каковы их характерные черты с геоэкологической точки зрения?

Культурный ландшафт, как и другие природно-антропогенные геосистемы, включает три основные составляющие, три подсистемы: природную, социальную и производственную. Это было показано В. В. Докучаевым еще 100 лет назад в его учении о природных зонах [14]. Названные составляющие взаимодействуют друг с другом посредством прямых и обратных вещественных, энергетических и информационных связей. Образование культурного ландшафта тогда становится возможным, когда это взаимодействие достигает полной гармонии, когда подсистемы оптимально соотносятся между собой и целым. Гармоничность культурного ландшафта определяется прежде всего антропогенным фактором, способностью и стремлением социума вести экофильное, рациональное природопользование.

Из сказанного вытекает непреложный вывод: *в культурном ландшафте социальная составляющая должна обладать высокой экологической культурой*. Какой бы совершенный сельскохозяйственный ландшафт ни создали мелиораторы, но если крестьянин-хлебороб не научился в нем по-настоящему культурно работать, деградация земель неизбежна. То же можно сказать о городских, рекреационных и других культурных ландшафтах, эксплуатация которых – большой не только физический, но и интеллектуальный и духовный труд.

Использование культурного ландшафта должно быть таким, чтобы он оптимально выполнял свойственные ему социально-экономические функции (ресурсовоспроизводящие, средообразующие, природоохранные и др.). В связи с этим необходимо постоянное поддержание производственно-экологического потенциала культурного ландшафта. В геоэкологии и социальной экологии это требование нашло отражение в *законе социально-экологического равновесия*. Суть его в следующем: "Общество развивается до тех пор и постольку, поскольку сохраняет равновесие между своим давлением на среду и восстановлением этой среды..." [34, с. 147]. У Б. Коммонера на этот счет есть меткий афоризм: "ничто не дается даром". К нему он добавляет пояснение: "...глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которого ничего не может быть выиграно или потеряно ... все, что было извлечено из нее человеческим трудом, должно быть возвращено. Платежа по этому векселю нельзя избежать; он может быть только отсрочен" [19, с. 32]. Один из главных законов земледелия так и называется – "*закон возврата*". Он требует возмещения потерь плодородия возделываемых земель путем внесения органических и минеральных удобрений, восстановления структуры почвы, оптимизации ее водного и воздушного режимов и т. п.

В свою очередь, поддержание устойчивого функционирования культурного ландшафта, будь он сельскохозяйственным, городским или рекреационным, невозможно без организации постоянного контроля за его состоянием. Иными словами, непременной частью культурного ландшафта должен быть мониторинг, главная цель которого – обеспечение текущей информацией систем управления культурным ландшафтом.

В естественных условиях регуляция всех процессов осуществляется механизмами, выработанными в ходе длительной эволюции ландшафтной сферы. Биогеохимический круговорот вещества и энергии – главный фактор ее саморегуляции. В антропогенных ландшафтах не удастся избежать трансформации, а нередко и полного разрушения этого круговорота. Утраченная саморегуляция замещается *антропогенным управлением*. Без него культурный ландшафт существовать не может. В случае прекращения или ослабления управления, ухода и охраны со стороны человека культурный ландшафт деградирует, теряя способность выполнять заданные ему социально-экономические функции. Так происходит с заброшенными пахотными землями, превращающимися в бурьянис-тую залежь, дичающими без должного ухода садами и парками, населенными пунктами, дорогами и мостами, лишившимися текущего и капитального ремонта, и т. п.

Различают два основных вида управления антропогенными ландшафтами: "мягкое" и "жесткое". "Мягкое" управление направлено на мобилизацию природных сил самого ландшафта для поддержания его устойчивости. Оно производится путем воздействия главным образом на биоту и природные воды. Еще А. И. Воейков и В. В. Докучаев призывали окультуривать природную среду, преобразуя ее растительный покров, поверхностные и подземные воды. Эти компоненты ландшафта легче других поддаются искусственным изменениям и служат эффективными рычагами мягкого управления.

Естественная и культурная растительность и водоемы -главные элементы экологического каркаса культурных ландшафтов, цель которого – поддержание устойчивого функционирования природно-производственных геосистем. Таковы защитные лесонасаждения, массивы искусственного залужения, парки, лесопарки, озера, пруды, реки и т. п. К мягкому регулированию ландшафта относится гидромелиорация, ориентированная на оптимизацию водных режимов земель посредством осушения, орошения и обводнения. Тысячелетия функционируют оазисы, созданные на орошаемых землях в пустынных районах. Уже в эпоху бронзы существовали Самаркандский, Бухарский и Хорезмский оазисы в Узбекистане, Мургабский и Тедженский – в Туркмении. В результате искусственного осушения в цветущие сады и плантации превращены ранее заболоченные земли Колхиды, освоены под сельскохозяйственные угодья болота Полесья. Только с помощью "мягкого" регулирования (полезащитных лесонасаждений, прудов и водоемов) создан по проекту В. В. Докучаева культурный сельскохозяйственный ландшафт в Каменной степи на юге Воронежской области.

"Жесткое" ландшафтное регулирование производится, как правило, путем создания инженерно-технических сооружений: гидроузлов, плотин, шлюзов, каналов, всевозможного рода защитных сооружений в виде дамб, волноломов, водоотводов, опорных стенок, водосливных лотков и т. п. Они способны защищать от разрушительных природных процессов города, поселки, железные и шоссейные дороги, промышленные и энергетические объекты, рекреационные комплексы и др. Для примера сошлемся на опыт защиты южноказахстанского города Алматы (бывшая столица Казахстана) от катастрофических селей. Со дня основания в середине XIX века город неоднократно подвергался их разрушительному воздействию. Сели сходили с гор Заилийского Алатау по долинам рек Малой Алмаатинки и Большой Алмаатинки. В 60-е годы высоко в горах, в урочище Медео была возведена грандиозная противо-селевая плотина высотой около 300 м. С тех пор она не раз спасала город от катастрофических селей.

Другой пример. Вдоль черноморского побережья Кавказа от Туапсе до Сухуми тянется узкая лента железнодорожного полотна. Она зажата между горами и морем. В результате железная дорога постоянно находится под угрозой разрушения абразионными процессами со стороны моря, обвалами, оползнями, оплывинами и селями – со стороны гор. На большей части своего протяжения она "жестко" защищена множеством инженерно-технических со-

оружий. Среди них: железобетонные буны, волноломы, волноприбойные стенки вдоль берега моря, бетонированные водосливы, водоотводы, опорные стенки у подножья гор.

Инженерно-технические сооружения, внедряемые в ландшафт, являются в нем чужеродным образованием. Они быстро стареют, разрушаются природными процессами и сами нуждаются в постоянном уходе и охране. Экологическая и экономическая эффективность их со временем падает. Начинает работать "правило старого автомобиля", согласно которому поддержание, разрушающегося инженерно-технического сооружения обходится подчас дороже строительства нового. Помимо того, техногенные изменения среды способны вызывать неблагоприятные цепные реакции в ландшафтах, которые, к сожалению, не всегда учитываются. Примером тому может служить антропогенная катастрофа Аральского моря, водный баланс которого был грубо нарушен в результате неумеренного разбора воды из Амударьи и Сырдарьи.

Как видно, жесткое управление ландшафтом, хотя и является иногда единственно возможным, сопряжено с большими экономическими затратами и чревато зачастую неблагоприятными побочными эффектами. Прежде чем прибегать к нему, необходимо мобилизовать все резервы естественной регуляции ландшафта путем "мягкой" перестройки его структуры и функционирования. Это требование в первую очередь касается культурных ландшафтов.

Здоровая, экологически благоприятная среда обитания – еще одна характерная черта культурного ландшафта. Не может ландшафт быть культурным, если он непригоден для нормального, безопасного проживания в нем человека. Как бы ни был благоустроен городской ландшафт, но если его воздушный бассейн насыщен выхлопными газами автотранспорта, выбросами промышленных и энергетических предприятий, его невозможно отнести к культурным ландшафтам. Как бы ни было эффективно растениеводство, но если оно сопровождается накоплением ядохимикатов (пестицидов) и азотных соединений в нижних звеньях агроландшафтной катены, то этот ландшафт далек от культурного.

Особые требования предъявляются и к внешнему облику культурного ландшафта – его пейзажу. Во французской географической литературе термины "пейзаж" и "ландшафт" используются как синонимы. В отечественной науке они не идентичны. Под *пейзажем* в российской школе ландшафтоведения подразумевается внешний облик ландшафта, воспринимаемый визуально с определенной точки обзора [27]. Восприятие культурного ландшафта должно удовлетворять высоким эстетическим требованиям. Проще говоря, *культурный ландшафт должен быть красив*. В древнегреческой натурфилософии как бесспорная истина признавалось: красивое есть полезное (Сократ). Эта простая оценка красоты апробирована временем.

Польза эстетичного ландшафта заключается не только в поддержании физического и духовного здоровья его обитателей, но и в воспитательном потенциале. Красивый ландшафт способен растить экологически и этически совершенного человека. Видно, неслучайно в чарующей красоте царскосель-

ских садов и парков вырос поэтический гений А. С. Пушкина и А. А. Ахматовой. Напротив, изуродованный производством ландшафт духовно растлевает своих обитателей.

Итак, *главные особенности культурного ландшафта с геоэкологической позиции выражаются в следующем: а) гармонизация природной, социальной и производственной подсистем; б) оптимальное и устойчивое функционирование; в) минимизация деструктивных процессов; г) здоровая среда обитания; д) наличие постоянного мониторинга; е) антропогенная регуляция, охрана и уход; ж) высокое художественное достоинство пейзажного облика.*

11.4. Принципы и правила создания культурных ландшафтов

В современном мире пока немного антропогенных ландшафтов, которые с полным основанием можно было бы признать культурными в геоэкологическом отношении. К ним принадлежат: культурный сельскохозяйственный ландшафт Каменной степи, созданный по проекту В. В. Докучаева в черноземной полосе Центра России; голландские польдеры на землях, отвоеванных у моря; рисовые ландшафты на искусственно террасированных горных склонах юго-восточной Азии (Китай, Индия, Филиппины, Вьетнам); садово-парковые ансамбли пригородов Санкт-Петербурга (Петергоф, Павловск, Царское Село); регулярные и пейзажные парки Западной Европы; парки и сады Китая и Японии; всемирно известные курорты Лазурного Берега; спортивные комплексы Альп; национальные парки США, Западной Европы и др. В неодинаковой степени окультурена их природа, но везде она используется оптимально и не деградирует. Люди научились создавать по-настоящему культурные ландшафты. Крупнейший российский ландшафтовед В. Б. Сочава называл такие ландшафты "доминионами ноосферы" — сферы разума и бережного сотворчества человека с природой [41]. Проектирование и строительство культурных ландшафтов предполагает строгое соблюдение целого ряда ландшафтно-экологических принципов и правил.

Принцип природно-хозяйственной адаптивности нацеливает на определенное сближение, приспособление структуры и функционирования антропогенного ландшафта к особенностям местного природного. Нельзя, например, планировать размещение пахотных угодий на склонах крутизной более 3-6° и не предусматривать при этом введения севооборотов и лесомелиоративных мероприятий для защиты земель от смыва и размыва. Из-за опасности овражного расчленения не распахиваются прибрежные части междуречий, примыкающие к крутым склонам эрозионных форм -речных долин и балок. Оптимальное совмещение хозяйственных объектов с ландшафтной структурой конкретного региона необходимо не только в сельском хозяйстве, но и других видах природопользования: градостроительстве, прокладке железных дорог и автотрасс, нефте- и газопроводов, линий электропередач, гидроэнергетическом и гидромелиоративном строительстве, лесном хозяйстве, создании рекреационных комплексов и г. д. Оптимальная вложенность, вписанность хозяйственных объектов в морфологическую структуру

естественного ландшафта – один из обязательных признаков культурного ландшафта.

Не только в пространстве, но и во времени культурный ландшафт должен быть адаптирован к особенностям местной природы. Важно во-время, в соответствии с сезонными (подсезонными) и погодными условиями: а) произвести сев сельскохозяйственных культур, их подкормку и защиту от сорной растительности и вредителей; б) организовать сенокос на лугах, чтобы не потерять кормовые достоинства трав; в) начать и завершить отопительный сезон в городах и т. п.

Принцип природно-хозяйственной адаптивности предполагает поиск таких технологий природопользования, которые позволяют сделать производство в культурном ландшафте малоотходным или почти безотходным. Технологические меры оптимизации культурного ландшафта очень разнообразны и определяются их социально-экономическими функциями. К ним можно отнести:

а) биологические системы земледелия, внедряемые в последние годы в качестве альтернативных современному химизированному сельскохозяйственному производству и позволяющие отказаться от применения в растениеводстве ядохимикатов;

б) внедрение в энергетику солнечных, геотермальных, ветровых, приливных электростанций, использующих возобновляемые естественные источники энергии;

в) включение в состав городского транспорта средств передвижения на электротяге (включая электромобиль) и параллельное вытеснение с городских улиц двигателей внутреннего сгорания, загрязняющих воздушный бассейн выхлопными газами.

Многие из подобных технологических мер составляют суть *геоники* (термин Т. В. Звонковой), цель которой – структурное и функциональное сближение культурных ландшафтов с природными геосистемами.

Один из важных законов ландшафтного проектирования – закон необходимого разнообразия природно-хозяйственных геосистем. По сути, он повторяет общий системный закон, согласно которому существование и функционирование любой системы возможно лишь тогда, когда в ее составе участвуют и взаимодействуют неоднородные, но взаимодополняющие элементы. Ненарушенный естественный ландшафт всегда отвечает этому закону.

Упрощение структуры ландшафта, которое часто происходит в процессе его хозяйственного освоения, далеко не безобидно. Оно нередко влечет за собой дестабилизацию антропогенных ландшафтов под воздействием ускоренной эрозии, дефляции и других разрушительных процессов. Разумеется, человеку проще иметь дело с относительно однородным ландшафтом, в хозяйственном использовании которого можно применять стандартные приемы. Однако в реальности такие ландшафты крайне редки. Они всегда морфологически дифференцированы, и с этим приходится считаться. Морфологи-

ческая структура ландшафта – сильный фактор стабилизации геосистемы, который должен быть использован и в культурном ландшафте.

Еще в конце XIX века В. В. Докучаев, закладывая основы учения о культурных сельскохозяйственных ландшафтах, говорил о необходимости соблюдения на сельскохозяйственных землях "норм, определяющих относительные площади пашни, лугов, леса и вод", которые, "конечно, должны быть соображены с местными климатическими, грунтовыми и почвенными условиями, а равно и с характером господствующей сельскохозяйственной культуры" [13, с. 220]. Таким образом он выдвигал два основных требования: необходимое разнообразие угодий и приспособленность сельскохозяйственного использования земель к местным природным условиям. Для южного Нечерноземья Центра России приемлемым принято считать такое соотношение типов земель: пахотные земли – 40%; луговые пастбища и сенокосы – 25–30%; леса – 30%; земли населенных пунктов, промышленности и транспорта – 5%.

Докучаевские идеи перекликаются с известными положениями современной теории управления, согласно которой управляющая система тогда способна справиться с возложенной на нее задачей, когда ей придается организация, адекватная по разнообразию структуре управляемого объекта. В кибернетике это положение получило название закона необходимого разнообразия. Применительно к ландшафтному проектированию закон интерпретируется следующим образом: *антропогенный ландшафт тем лучше поддается управлению, чем ближе его территориальная и временная организация приспособлена к морфологии и динамике природного ландшафта.*

Согласно требованиям указанного закона, структура культурного ландшафта включает не только производственные, но и экологические геосистемы. *Наличие экологического каркаса (экологической инфраструктуры) обязательно для культурного ландшафта.* Экологический каркас — это совокупность естественных и искусственных геосистем, выполняющих функцию защиты окружающей среды и "мягкого" управления ландшафтом. Экологический каркас предназначен для поддержания оптимального функционирования, динамической устойчивости ландшафта и создания в нем благоприятной среды обитания. Обычными элементами экологического каркаса в сельскохозяйственных, городских, рекреационных ландшафтах являются разного рода зеленые насаждения и водоемы.

Экологический каркас культурного ландшафта должен быть целостным, т. е. представлять единую сеть соединенных друг с другом звеньев — экологических ниш и экологических коридоров. Тем самым в нем создаются благоприятные условия для поселения, размножения и миграции полезных представителей орнитофауны, териофауны, насекомых, обеспечивающих существование биоценоза. Целостной структурой отличается, например, экологический каркас западноевропейского сельскохозяйственного ландшафта типа "бокаж", в котором экологическими нишами служат островные массивы (рощи) широколиственных лесов, а экологическими коридорами — защитные лесополосы, выращенные по границам полей, пастбищ и вдоль дорог.

Так же как и прочие структурные элементы культурного ландшафта, его экологический каркас должен быть удачно вписан в морфологию местного ландшафта. Шаблоны здесь нежелательны. Можно лишь сформулировать общее правило: все *переходные (эко-тонные) зоны, возникающие на контактах разнородных элементов ландшафта, необходимо отводить под земли экологического каркаса*. В сельскохозяйственных ландшафтах к ним относятся рубежи разного рода угодий, подверженные деструктивным процессам: крутосклоновые, прибровочные, прирусловые позиции; в городских ландшафтах – сочленения промышленных, селитебных и рекреационных зон и т. п.

Культурный ландшафт всегда функционально зонирован. Под функциональным зонированием хозяйственно освоенного ландшафтного пространства понимается его членение на геосистемы, предназначенные для выполнения определенных социально-экономических функций. О функциональном зонировании сельскохозяйственного ландшафта известно со времен В. В. Докучаева. Для современного городского ландшафта характерны следующие типы функциональных зон: селитебная (жилая), административно-культурная, промышленная, рекреационная (парки, лесопарки, скверы, пляжи и т. п.), лечебно-оздоровительная (детские сады, родильные дома, поликлиники, больницы, дома для престарелых), транспортная, коммунально-складская. Так как большинство крупных городов формировалось на протяжении веков, их функциональные зоны лишь изредка четко дифференцированы. Подчас они сливаются друг с другом, перемежаются пространственно, внедряются одна в другую. Только те города, которые были созданы сравнительно недавно и по единому архитектурному плану, демонстрируют ярко выраженное функциональное зонирование ландшафтного пространства. К ним принадлежит современная столица Бразилии город Бразилиа (проект С. Ф. Нимейера), город Чандигарх в Индии (проект Ш. Э. Ле Корбюзье), Новосибирский академгородок и немногие другие.

В планировке города важно решить проблему соотношения застроенных земель и открытых водно-зеленых пространств, играющих роль экологического каркаса. Согласно современным требованиям городского проектирования, доля земель экологического каркаса в городском ландшафте в оптимуме должна достигать 30-40%. Редко какой из крупных городов может похвастаться такими показателями. Москва в границах МКАД занимает площадь 70 тыс. га. Из них на лесонасаждения приходится 18 тыс. га, т. е. 25%. По территории города они размещены очень неравномерно. Большая часть их приходится на зеленые клинья лесопарков, внедряющиеся в пределы Москвы со стороны лесопаркового защитного пояса города. Центральная же часть города ощущает явную нехватку зеленых насаждений.

В национальных парках функциональное зонирование является обязательным условием организации территории. Выделяются зоны четырех основных типов:

а) заповедная, в пределах которой запрещаются все виды хозяйственной деятельности, предназначенная исключительно для научных исследований;

б) регулируемого рекреационного использования (осмотр природных, исторических, архитектурных достопримечательностей со строго локализованными и жестко нормированными антропогенными нагрузками);

в) культурно-бытового обслуживания посетителей (гостиничные комплексы, кемпинги, рестораны);

г) хозяйственно-административная (хозяйственные постройки, поселки сотрудников службы управления, мониторинга, научных лабораторий и др.); по периметру национального парка создается буферная зона, в пределах которой обычно находятся хозяйственно-административные объекты парка.

Хотя в различных по социально-экономическому назначению антропогенных ландшафтах функциональное зонирование специфично, при его планировании желательно следовать правилу функциональной поляризации [37]. *Функциональная поляризация* – одно из важных, свойств культурного ландшафта. Она реализуется путем максимально возможного пространственного разобщения экологически опасных промышленно-энергетических и транспортных зон, с одной стороны, и средообразующих — селитебных, рекреационных, лечебно-оздоровительных — с другой. Цель поляризации: предотвращение или ослабление загрязняющего воздействия производственных объектов на смежные территории жилых и рекреационно-оздоровительных комплексов. Защитный эффект функциональной поляризации возрастает при разделении названных противостоящих функциональных зон буферными зонами экологического каркаса. Параллельно необходим учет "*правила вектора*". согласно которому распространение полей загрязнения среды в значительной степени зависит от направления господствующего переноса воздушных масс, поверхностного и подземного стока, антропогенного перемещения промышленных и бытовых отходов. В Москве этот вектор ориентирован с запада на восток и юго-восток. Недаром жилье в западной, наветренной части города значительно дороже, чем на юго-востоке, в подветренной позиции.

11.5. Историко-культурологическое изучение антропогенного ландшафта

Геоэкологическим анализом изучение антропогенных ландшафтов не исчерпывается. Наряду с ним применяется этно-исторический и культурологический подходы. Они издавна были характерны для географии, особенно французской и российской школ (Видаль де ла Блаш, Ж. Брюн, А. Деманжон, Э. де Мартонн, В. В. Докучаев, Л. С. Берг, В. П. Семенов-Тянь-Шанский, Ю. Г. Саушкин, Р. М. Кабо и др.). В последние годы историко-культурологическая концепция антропогенного ландшафта получила новый импульс развития в связи с происходящей в наше время гуманизацией ландшафтоведения [23]. Согласно этой концепции, освоенные человеком ландшафты во многом представляют собой продукт истории населяющих их народов, их

материальной и духовной культуры. При этом антропогенный ландшафт рассматривается как своего рода отражение, отпечаток преобразующего его социума. *Установлена закономерность: каково общество, его культура, менталитет и исторические судьбы, таков и ландшафт, им созданный.* Ландшафт – лицо страны, лицо нации. Как по состоянию и убранству квартиры или дома можно судить о хозяевах, так по антропогенному ландшафту – о культуре, трудовых навыках и традициях его социума. Если архитектура старинных городов расценивается как история, запечатленная в камне, то *антропогенный ландшафт* в не меньшей мере *читается как историческая летопись.*

Очевидно, при классификации антропогенных ландшафтов должны учитываться не только их природная и производственная подсистемы, но вместе с тем и социокультурная. *Есть основания говорить о национальных ландшафтах:* испанских и французских, немецких и польских, финских и карельских, израильских и палестинских.' Несмотря на географическое соседство и сходство природных условий, им свойственна ярко выраженная этнокультурная специфика.

При пересечении границы России и стран Балтии бросаются в глаза поразительные различия в облике сельских ландшафтов и провинциальных городов названных стран. И это, несмотря на полное сходство природных условий. Ухоженный западноевропейский ландшафт Балтии невозможно спутать с северо-западным российским, лишенным европейского лоска.

В полупустыне северного Прикаспия рубеж России и Казахстана отмечен не пограничными столбами, а резкой сменой сельского ландшафта. В волгоградском Заволжье его распаханность достигает 50-70%, тогда как в Западном Казахстане – не превышает 20%. Русские переселенцы в начале XX века привнесли в эти аридные края культуру земледелия; местные казахи – продолжают придерживаться традиционного пастбищного животноводства.

Казалось бы еще в средние века завершилась реконкиста в Испании. Страна избавилась от иноземного гнета. Но до сих пор испанские ландшафты юга Пиренейского полуострова сохраняют своеобразный мавританский облик и дух. Прошедшие столетия не смогли стереть отпечаток арабской средневековой культуры с антропогенных ландшафтов Андалусии.

Культурный национальный ландшафт – "эстафета" поколений. С ним от эпохи к эпохе передаются накопленные веками материальные и духовные богатства нации. Одновременно культурная ландшафтная среда растит и формирует свой будущий социум. Люди строят и оберегают родные этнические ландшафты, а *ландшафты духовно создают и воспитывают людей.* В системе "социум – ландшафт" существует прямая и обратная духовная связь. А. М. Горький, повидавший на своем веку множество российских и западноевропейских ландшафтов, писал по этому поводу: "Человек Запада еще в раннем детстве, только что встав на задние лапы, видит всюду вокруг себя монументальные результаты труда его предков. От каналов Голландии до туннелей Итальянской Ривьеры и виноградников Везувия, от великой работы Англии до мощных Силезских фабрик — вся земля Европы тесно покрыта

грандиозными воплощениями организованной воли людей... Это впечатление всасывается ребенком Запада и воспитывает в нем сознание ценности человека, уважения к его труду и чувство своей личной значительности как наследника чудес труда и творчества предков" [11, с. 9].