

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
БЕЛАРУСЬ  
Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»**

**А.П. ГУСЕВ**

**ОСНОВЫ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ**

**Курс лекций**

**Гомель 2006**

**УДК 911.52 (075.8)**  
**ББК 26.821 я73**  
**Г 962**

Рецензенты:

А.И. Павловский, доцент, кандидат географических наук  
кафедра экологии учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» «27» октября 2004 года, протокол №2

Гусев А.П.

Г 962 Основы ландшафтоведения: Курс лекций для студентов экологических специальностей вузов / Мин. образов. РБ, УО «ГГУ им. Ф. Скорины»; авт.-сост. Гусев А.П. – Гомель, 2005. – 77 с.

Курс лекций «Основы ландшафтоведения» включает материалы по основным разделам современного ландшафтоведения, в которых рассматриваются основы учения о ландшафтах (геосистемах), ландшафтной сфере Земли, закономерности географической дифференциация биосферы. Адресован студентам специальности «Геоэкология».

УДК 911.52 (075.8)  
ББК 26.821 я73  
© А.П. Гусев, 2005  
© Учреждение образования  
«Гомельский государственный  
университет имени  
Франциска Скорины», 2005

**УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ**

**ГУСЕВ Андрей Петрович**

**ОСНОВЫ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ**

**Курс лекций**

**В авторской редакции**

ЛВ № 02330/0133208 от 30.04.04 г.  
Подписано в печать . Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Таймс». Уч. изд.л. Усл.-п.л. Тираж 50 экз. Заказ №

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»  
246019, г. Гомель, ул. Советская, 104

Отпечатано на ризографе с оригинала-макета учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»  
Лицензия ЛП №02330/0056611 от 16.02.04 г.  
246019, г. Гомель, ул. Советская, 104

## ВВЕДЕНИЕ

Ландшафтоведение – это раздел физической географии, наука, изучающая геосистемы регионального и локального уровня, или ландшафты. Считается, что ландшафтоведение представляет собой ядро системы физико-географических наук. Между ландшафтоведением и частными физико-географическими науками, которые имеют дело с различными компонентами геосистем, т.е. с геоморфологией, геологией, климатологией, гидрологией, почвоведением, биогеографией, существуют тесные связи. Ландшафтный подход требует изучать климат, почвы, растительность и т.д. как структурные части природного географического комплекса или системы. Ландшафтоведение тесно связано и является основой для таких наук как геофизика ландшафта (изучает физические механизмы, энергетику геосистем), геохимию ландшафта (изучает геохимические механизмы функционирования геосистем) и экология ландшафта (изучение взаимодействия живых организмов или биоты с другими компонентами ландшафта).

Центр ландшафтоведения – учение о ландшафтах или геосистемах. Предпосылки ландшафтного подхода к изучению географических явления и процессов были положены А. Гумбольдтом. Александр Гумбольдт (1769-1859) на протяжении всей своей жизни развивал идею о единстве и взаимосвязи природных явлений на Земле. Главную задачу познания причинных географических связей он видел в исследовании зависимости органической жизни от неживой природы. Попытки географического синтеза, изучение взаимосвязей в географических явлениях неоднократно предпринимались русскими географами 19 века. Например, Э.А. Эверсман (профессор Казанского университета) изучал связи между биотой и неорганическим миром на территории Оренбургского края. Академик А.Ф. Миддендорф (1815-1894) на основе исследований в Восточной Сибири установил многообразные связи между растительностью и животным миром, с одной стороны, и климатом, а также рельефом, с другой. В 1855 г. Н.А. Северцев (1827-1885) дал глубокий анализ связям между животным миром и физико-географическими условиями Воронежской губернии. В 1857-1858 гг. Н.А. Северцев и И.Г. Борщов при исследованиях в Арало-Каспийском крае рассматривали степи и пустыни как своеобразные природные комплексы и выясняли взаи-

мосвязи между рельефом, увлажнением, почвами и растительностью. В 1866 г. вышел труд Ф.И. Рупрехта «Геоботанические исследования о черноземе», где впервые глубоко рассматривался вопрос о взаимосвязи почв и растительности.

Значительный вклад в формирование представлений о ландшафте внес В.В. Докучаев. В 1898 г. он пришел к мысли о необходимости разработки новой науки о соотношениях и взаимодействиях между всеми компонентами живой и неживой природы, о законах их совместного развития. В 1898-1900 гг. вышли труды В.В. Докучаева в которых он изложил свое учение о зонах природы или естественно-исторических зонах. Впервые зональность рассматривалась как мировой закон, действие которого распространяется на все природные процессы, происходящие на земной поверхности. Многочисленные ученики и последователи В.В. Докучаева (А.Н. Краснов, Г.Ф. Морозов, Г.Н. Высоцкий, Г.И. Танфильев, Л.С. Берг, Б.Б. Польшин) своими трудами создали учение о ландшафте. Так, Г.Н. Высоцкий (1865-1940) внес существенные дополнения в концепцию природной зональности, предложил (1905) первый количественный критерий для разграничения зон (показатель атмосферного увлажнения).

В начале 20 века (1900-1914 гг.) научное представление о ландшафте в несколько разных формах было выдвинуто независимо друг от друга многими учеными. Г.Ф. Морозов считал, что ландшафты (или географические индивидуумы) – это естественные единицы, на которые распадается природа любой территории; они представляют собой «как бы фокусы, или узлы, в которых скрещиваются взаимные влияния общего и местного климата, с одной стороны, рельефа, геологических условий – с другой, растительности и животного мира – с третьей и т.д.» Систематику «географических индивидуумов» Г.Ф. Морозов предлагал основывать на их генезисе или происхождении.

Г.Н. Высоцкий также развил представления о ландшафте, который он предпочитал называть русским термином «естественная округа» или местность. Местность рассматривалась как начальная единица всей системы районирования (местность – область – страна). Он также предложил идею создания синтетических (ландшафтных) карт.

Главная заслуга введения научного понятия «ландшафт» в географическую науку принадлежит Л.С. Бергу (1876-1950). В 1913 г. он впервые высказал мысль, что именно ландшафты представляют

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Тема 1. Ландшафт и его компоненты	7
Тема 2. Строение и изменение ландшафта	16
Тема 3. Топогеосистемы (элементарные ландшафты)	23
Тема 4. Ландшафтная сфера как оболочка планеты	30
Тема 5. Структура ландшафтной сферы Земли	36
Тема 6. Факторы географической дифференциации биосферы	45
Тема 7. Физико-географическое (ландшафтное) районирование	60
Тема 8. Ландшафты Беларуси	63
Литература	

18. Круть И.В. Введение в общую теорию Земли. М.: Мысль, 1978. – 310 с.
19. Куракова Л.И. Антропогенные ландшафты. – М.: МГУ, 1976.
20. Ласточкин А.И. Геоэкология ландшафта. СПб, 1995. – 210 с.
21. Марцинкевич Г.И., Клицунова Н.К., Мотузко А.Н. Основы ландшафтоведения. – Мн.: БГУ, 1986. – 206 с.
22. Мильков Ф.Н. Ландшафтная сфера Земли. – М.: Мысль, 1970. – 207 с.
23. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. М.: Мысль, 1978. – 201 с.
24. Нееф Э. Теоретические основы ландшафтоведения. М.: Прогресс, 1977. – 304 с.
25. Охрана ландшафтов. – М.: Прогресс, 1982. – 189 с.
26. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: Высшая школа, 1975. – 341 с.
27. Петров В.К. Геоэкология. – СПб, 1995. – 150 с.
28. Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Куприянова Т.П. Основы ландшафтного анализа. – М., 1988. – 192 с.
29. Природа, техника, геотехнические системы. – М.: Наука, 1978. – 150 с.
30. Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов. – М., 1981. – 239 с.
31. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 318 с.
32. Техногенез и трансформация ландшафтов. – Новосибирск: Наука, 1987. – 132 с.
33. Федотов В.И. Техногенные ландшафты. – Воронеж: ВГУ, 1985. – 244 с.

собой предмет исследования географии. Л.С. Берг выполнил первое зональное районирование всей территории России (1913), причем зоны впервые названы им ландшафтными. Схема районирования Л.С. Берга до сих пор считается классической. Зона определяется Бергом как область преобладающего развития одних и тех же ландшафтов. Ландшафт – это часть зоны. Так впервые было соединено учение о ландшафтах с зональной концепцией Докучаева.

Немецкий географ З. Пассарге (1867-1958) также считал, что главной задачей географа является изучение естественных ландшафтов. В 1913 г. вышел труд З. Пассарге, посвященный ландшафтной географии, в котором он определил ландшафт, как область, в пределах которой все природные компоненты обнаруживают соответствие «во всех существенных пунктах». З. Пассарге предпринял попытку установить ландшафтообразующие факторы и построить в соответствии с ними систему ландшафтов (на примере Южной Африки).

В 20-х гг. был выдвинут принцип провинциальности, согласно которого климат, почвы, растительность изменяются не только по широте, но и в долготном направлении, причем одним из факторов этих изменений служит взаимодействие суши и океанов (Л.И. Прасолов, В.Л. Комаров, С.С. Неуструев, Б.А. Келлер).

В 20-е гг. также начались детальные полевые исследования на основе ландшафтного подхода. Первые ландшафтные съемки были проведены Б.Б. Полюновым (донские террасовые пески, Лахтинская впадина, Монголия) и И.В. Лариным (Прикаспийская низменность). И.В. Ларин составил первый ландшафтный определитель, который дает возможность установить по характерным (индикаторным) растениям другие компоненты ландшафта, а также его сельскохозяйственный потенциал. В ходе проведения ландшафтных съемок выяснилось внутренняя неоднородность ландшафтов и возникла необходимость установить их различные градации. В результате было выработано представление о элементарной (наиболее дробной) ступени ландшафтного деления – элементарный ландшафт Б.Б. Полюнова и микроландшафт И.В. Ларина.

В 30-е гг. важный вклад в учение о ландшафте внес Л.Г. Раменский (1884-1953). Согласно Л.Г. Раменскому, ландшафт – это сложная территориальная система, состоящая из разнородных, но сопряженных, т.е. закономерно между собой связанных в пространстве и развивающихся как одно целое элементарных природных комплек-

сов – эпифаций. Эпифации группируются в урочища, урочища образуют ландшафт. Таким образом, Л.Г. Раменский первым предложил схему иерархии ландшафтов на локальном уровне и понятие морфологии ландшафта. Раменский впервые обратил внимание на так называемые «горизонтальные связи и важность их изучения. В 40-е гг. Б.Б. Полюнов разработал основы геохимии ландшафта – новое научное направление, изучающее миграции химических элементов в ландшафте. Геохимия ландшафта предложила механизмы осуществления вертикальных и горизонтальных связей в ландшафтах.

В 40-е гг. стало развиваться новое направление – ландшафтная экология (геоэкология). Одним из ее основоположников стал немецкий ученый К. Тролль (1899-1975). К. Тролль ввел понятие об экотопе как элементарной ячейке ландшафта (эквивалент фации). Близкие к немецкой ландшафтной экологии представления получили развитие в трудах В.Н. Сукачева. Введенное им понятие «биогеоценоз» стало еще одним синонимом элементарной ячейки ландшафта – фации. Важной заслугой В.Н. Сукачева было развитие стационарного метода изучения биогеоценозов и организация сети биогеоценологических стационаров. В 60-е гг. стационарные исследования сибирских географов во главе с В.Б. Сочавой позволили последнему разработать учение о геосистемах. В.Б. Сочава (1905-1978) предложил и развивал новое направление ландшафтоведение – структурно-динамическое. Под его руководством были организованы ландшафтно-географические стационары (Забайкалье, Саяны, Западная Сибирь), на которых были заложены основы геофизики ландшафтов. В.Б. Сочава ввел понятие «геосистема», а структурно-динамический (в отличие от классического структурного) подход резко расширил возможности ландшафтоведения и сблизил его с западной ландшафтной экологией.

Ландшафтная экология в Западной Европе заполняет нишу в географии, которую в СССР занимало ландшафтоведение. Ландшафтная экология получила широкое развитие начиная с 60-х гг. в Германии, в Словакии, в Чехии, в Польше (институт биологии ландшафта). В 80-х гг. была даже создана Международная ассоциация ландшафтной экологии (IALE). В программе этой ассоциации ландшафтная экология понимается как широкая междисциплинарная область, охватывающая различные аспекты взаимодействия природы и общества.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. – М.: Наука, 1975. – 288 с.
2. Бауэр Л., Вайничке Х. Забота о ландшафте и охрана природы. – М.: Прогресс, 1971. – 263 с.
3. Беручашвили Н.Л. Четыре измерения ландшафта. – М.: Наука, 182 с.
4. География и окружающая среды. – М., 2000. – 494 с.
5. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов. – М.: МГУ, 1988. – 328 с.
6. Григорьев А.А. Закономерности строения и развития географической среды. – М.: Мысль, 1966.
7. Гусев А.П. Геоэкология. – Гомель: ГГУ, 1999. 84 с.
8. Демек Я. Теория систем и изучение ландшафта. – М.: Прогресс, 1977.
9. Дончева А.В., Казакова Л.К., Калуцков В.Н. Ландшафтная индикация загрязнения природной среды. – М.: Экология, 1992. – 256 с.
10. Зубов С.М. Основы геофизики ландшафта. – Мн: БГУ, 1985. – 190 с.
11. Исаченко А.Г. Прикладное ландшафтоведение. – Л.: ЛГУ, 1976. – 152 с.
12. Исаченко А.Г. Ландшафты СССР. – Л.: ЛГУ, 1985. – 320 с.
13. Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды. – М.: Мысль, 1980. – 264 с.
14. Исаченко А.Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование. М.: Наука, 1990. – 330 с.
15. Исаченко А.Г. Экологическая география России. – СПб, 2001. – 328 с.
16. Исаченко А.Г., Шляпников А.А. Природа мира. Ландшафты. – М., 1989. – 505 с.
17. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. – Новосибирск: Наука, 1979.

Свислочь-Коссово--Барановичи—Клецк—Столбцы--Дзержинск-Минск—Жодино-Новолукомль. Провинция занимает большую часть Гродненской и Минской областей. Ее площадь составляет 20,4% территории Беларуси.

Предполесская провинция простирается от западной до восточной граница Беларуси. Начинаясь узкой полосой в районе г. Пружаны, Береза, Ганцевичи, она резко расширяется в центральной части между Минском, Борисовом, Быховом на севере, Солигорском и Жлобином на юге, а затем сужается. Предполесья расположено в пределах нескольких административных областей – преимущественно Минской, а также в окраинных частях Брестской, Гомельской, Могилевской и занимает 22% площади Беларуси.

Восточно-Белорусская провинция приурочена к востоку Беларуси и простирается от границы Беларуси с Россией на запад до линии Толочин- Быхов. Ее южная граница проходит вблизи г. Корма, Краснополье, Костюковичи, Хотимск. В административном отношении она охватывает преимущественно Могилевскую, незначительную часть Витебской и Гомельской области. Провинция занимает около 11% территории Беларуси.

Полесская провинция охватывает южную часть Беларуси. Ее северный рубеж проходит вблизи г. Пружаны, Береза, Иванцевичи, Ганцевичи, Любань, Жлобин, затем по долине Днепра опускается к Гомелю и далее, поднимаясь до Ветки, приближается к границе с Россией. Южным рубежом провинции в пределах Беларуси является государственная граница страны. В административном отношении она приурочена к Брестской и Гомельской областям. Занимает около 28% площади Беларуси.

## ТЕМА 1. ЛАНДШАФТ И ЕГО КОМПОНЕНТЫ

1. Понятие ландшафта.
2. Понятие геосистемы.
3. Компоненты ландшафта.
4. Связи между компонентами ландшафта.

### 1. Понятие ландшафта.

**Ландшафт - это территориальная система, состоящая из взаимодействующих природных или природных и антропогенных компонентов, а также комплексов более низкого таксономического ранга** ("Охрана ландшафтов", 1982, с.11 и ГОСТ 17.8.1.01-80.).

Слово «ландшафт» относится к языкам германской группы. В 16 веке в Дании слово «ландшафт» (Landshap) обозначало группу ферм или огороженные участки. В 17 веке оно ассоциировалось с пейзажем, а в Дании обозначало сельскохозяйственную местность вообще. Нужно отметить, что представление о ландшафте как пейзаже сохранялось до 20 века. Так, В.П. Семенов-Тян-Шанский, считал, что основной задачей географа является внешнее красочное описание природы, а ландшафт или пейзаж – это «жизненные элементы земли, сконцентрированные на определенном пространстве» и сочетающиеся «всегда естественным образом в определенную гармоничную, закономерную картину (Семенов-Тян-Шанский, 1928). Л. Стойчев (1965) считал пейзаж – элементарной единицей ландшафта. В пределах пейзажа выделяются отдельные пейзажные мотивы, а внутри них – пейзажные фрагменты.

Так, Л. Бауэр и Х. Вайничке отмечают, что слово ландшафт издавна бытует в обыденной речи. Под ландшафтом обычно понимается достаточно большой, обозримый простым глазом участок поверхности, отличающийся от соседних участков характерными индивидуальными чертами. Термин ландшафт как географическое понятие введен в немецкую географическую литературу А. Гоммейром в 1805 году. Представление о географическом ландшафте основывается как «общий вид или характер местности» А. Гумбольта.

В России термин ландшафт был применен в широком смысле слова А.А. Крубером в 1907 году, а затем Г.Ф. Морозовым в 1913 году. Научное представление о ландшафте получило начало с Л.С.

Берга («Предмет и задачи географии» – доклад на биогеографической комиссии Географического общества в 1913 г.). Л.С. Берг первый дал определение понятия: «Географический ландшафт есть такая совокупность или группировка предметов или явления, в которой особенности рельефа, климата, вод, почвенного покрова и животного мира, а также деятельность человека сливаются в единое гармоническое целое, типически повторяющееся на протяжении известной зоны Земли» (Берг, 1916, 1930).

Л.С. Берг под ландшафтом понимал своеобразное сообщество высшего порядка, объединяющее, с одной стороны, сообщества растений и животных и до известной степени человека, а с другой – неорганические комплексы: формы рельефа, скопления вод, климатические факторы, почвы. Он писал: «ландшафт есть как бы некий организм, где части обуславливают целое, а целое влияет на все части. Если мы изменим одну какую-нибудь часть ландшафта, то изменится весь ландшафт».

Позже понятию «ландшафт» давались многочисленные определения. По Бобеку и Шмитхюзену (1949), ландшафт – это часть земной поверхности, в которой лито-, био-, и атмосфера, взаимопроникают друг в друга, образуют вполне конкретные сочетания. Сущность этой части земной поверхности определяется: 1) ее вещественным составом и пространственными чертами: размером, формой, набором компонентов, внутренней неоднородностью, или структурой; 2) комплексом взаимосвязей, которые непосредственно проявляются лишь в слабой степени; происхождение готового комплекса следует искать не только внутри, но и за его пределами; 3) историей развития ныне существующей картины; итоги и результаты былых процессов предопределяют сегодняшнюю структуру ландшафта.

Бобек и Шмитхюзен считают, что понимать любую часть земной поверхности как «ландшафт» означает представлять ее в качестве четырехмерного пространственно-временного комплекса.

Шмитхюзен (1963) указывает: Ландшафт представляет собой совокупность свойств участка геосферы в географически допустимом масштабе, воспринимаемом по своему общему характеру как единство».

К. Тролль (1950) дает следующее определение: «Под географическим ландшафтом мы понимаем часть земной поверхности, которая по внешнему облику и взаимодействию своих проявлений и вза-

пины и Горыни достигает 16-18 км. Ширина поймы остальных рек, как и Припяти вниз по течению, изменяется от 1 до 10 км. Абсолютные отметки поверхности 103-130, высота над урезом воды рек 0,5-5 м. Рельеф обычно плоский, с относительными превышениями до 0,5-1,0 м. В местах развития грив перепады высот возрастают до 3 м. Поверхность расчленена протоками, старицами и заболоченными староречьями, кое-где сохранились останцы террас с дюнами.

Преобладают аллювиальные дерновые заболоченные песчаные, реже супесчаные почвы. К плоские, нередко бессточным участкам пойм тяготеют торфяно-болотные почвы.

Естественный покров представлен преимущественно луговыми фитоценозами. Среди лугов сохранились небольшие участки дубрав, занимающих более дренированные участки с песчано-супесчаными дерновыми заболоченными почвами. Распространены разнотравно-злаково-осоковые низинные болота и черноольховые травяно-осоковые леса на торфяно-болотных почвах.

#### **4. Региональные комплексы на территории Беларуси.**

На территории Беларуси выделяют следующие ландшафтные провинции:

1. Поозерская провинция озерно-ледниковых, моренно-озерных и холмисто-моренно-озерных ландшафтов;
2. Белорусская возвышенная провинция холмисто-моренно-эрозионных и вторично-моренных ландшафтов;
3. Предполеская провинция вторичных водно-ледниковых и моренно-зандровых ландшафтов;
4. Восточно-Белорусская провинция вторично-моренных и лессовых ландшафтов;
5. Полеская провинция аллювиальных террасированных болотных и вторичных водно-ледниковых ландшафтов.

Поозерская провинция расположена на севере Беларуси и простирается на юг до линии Сморгонь-Докшицы-Лепель-Сенно. Наибольшим участком она представлена также на крайнем западе-северо-западе в районе Гродно. В административном отношении это почти вся Витебская область, север и северо-запад Минской и Гродненской областей. Провинция занимает 18,7% территории Беларуси.

Белорусская возвышенная провинция простирается от западной границы Белоруссии на северо-восток и как бы вклинивается в районе г. Лепель и Новолукомль. Южный рубеж проходит по линии

пойменные, нерасчлененные комплексы с преобладанием болот (озерно-болотные) и нерасчлененные комплексы речных долин. Формирование этих ландшафтов связано с аккумулятивной деятельностью рек. Для них характерны гипсометрические уровни 103-150 м. Рельеф преимущественно плоский и плосковолнистый с незначительными колебаниями относительных высот. Поверхность, как правило, слабо дренированная, в связи с чем преобладают полугидроморфные и гидроморфные почвы, легкого механического состава. В растительном покрове – сосновые, дубовые, коренные мелколиственные леса, луга.

Аллювиальные террасированные ландшафты занимают большую часть территории полесского подтипа. Формирование их приходится на период валдайского оледенения и начало голоцена. В результате аккумулятивной деятельности рек были образованы 1 и 2 надпойменные террасы, сложенные преимущественно песками. Покровные отложения носят локальный характер и представлены водно-ледниковыми супесями, местами суглинками. Наиболее широко распространены террасы Припяти, в меньшей мере – Днепра, Березины, Сожа, Западного Буга. Абсолютные отметки поверхности составляют 108-150 м. Над урезом воды первые надпойменные террасы приподняты на 4-6, вторые – на 7-30 м и более. Их рельеф в основном плосковолнистый, с колебанием относительных высот 2-3 м. Монотонность поверхности осложняется эоловыми формами в виде одиночных дюн или бугристо-грядовых скоплений. На отдельных участках сохранились сильно денудированные моренные холмы. Отрицательные формы рельефа представлены ложбинами стока с озеровидными расширениями, суффозионными западинами.

Широкое распространение малопродуктивных песчаных почв обуславливает высокую (более 55%) лесистость. Преобладают сосновые и широколиственно-сосновые леса, образующие крупные массивы. В понижениях распространены дубравы снытевого и кисличного типов. На низинных болотах – черноольховые, пушистоберезово-черноольховые коренные леса.

Пойменные ландшафты неширокими полосами прослеживаются вдоль русл Днепра, Припяти, Сожа, Березины, Западного Буга. Они являются самыми молодыми ландшафтами, формирование которых продолжается и в настоящее время. Они сложены аллювиальными песками, реже супесями, суглинками, иногда перекрытыми торфом. Наиболее развита Припяти, ширина которой при слиянии

имосвязей, как внутренних, так и внешних, образует пространственное единство конкретного содержания и с ясно выраженными границами, за которыми данный географический ландшафт переходит в ландшафт иного рода».

По Э. Неефу: «Ландшафт мы понимаем как конкретную часть земной поверхности с единой структурой и динамикой».

По Д.Л.Арманду: "природный территориальный или акваториальный комплекс - это участок территории или акватории, условно выделяемый вертикальными границами по принципу относительной однородности и горизонтальными - по принципу исчезновения влияния того фактора, на основании которого данный комплекс выделен. Что считать относительной однородностью и какую степень влияния можно считать пренебрежительно малой необходимо оговаривать в каждом конкретном случае" и далее "ландшафт есть синоним природного территориального или акваториального комплекса".

Таким образом, мы видим, что существует множество мнений и определений что же такое "ландшафт". В ядрах этих определений ландшафта отмечается: однородность территории (в том числе генетическую); однородность сочетания компонентов; однородность взаимосвязи компонентов; комплексный характер образования, его единство; однородность пространственного сочетания природных комплексов низшего ранга; однородность обмена веществом и энергией (метаболизма); системный характер образования, его целостность. В современной науке существует два аспекта изучения ландшафтов: 1) основанный на особенностях физико-географических условий (ландшафтоведение); 2) основанный на особенностях миграции, аккумуляции и рассеяния химических элементов (геохимия ландшафтов). В геохимия ландшафтов сформирован ряд важных понятий, без которых представления о ландшафтах будут весьма ограничены.

## 2. Понятие геосистемы.

Для современного естествознания характерно широкое применение системного подхода, реализация которого в рамках географии вызвало к жизни термин «геосистема». Под геосистемой понимают комплекс (совокупность) взаимосвязанных компонентов геосфер Земли. Любой объект в пределах Земли, рассматриваемых как си-

стема, можно считать геосистемой (Круть, 1978). Первоначально термин «геосистема» (географическая система) был введен В.Б. Соchauвой (1963), который ограничил его применение географической оболочкой и естественным происхождением, т. е. любой сложный природный объект в пределах географической оболочки – геосистема. «Геосистема (независимо от размерности) – это целое, состоящее из взаимосвязанных компонентов природы, подчиняющееся закономерностям, действующим в географической оболочке или ландшафтной сфере» (Соchauва, 1978, С.4).

В дальнейшем под геосистемой стали понимать: «любые земные системы (актуальные и потенциальные), ...независимо от их генезиса (Гохман и др., 1971). В научной литературе термин «геосистема» часто используется как синоним термина «ландшафт», что, вероятно, не верно, поскольку геосистема может не иметь территориальной привязки (т.е. не быть приуроченной к земной поверхности, к ландшафтной сфере). Ландшафт же будет геосистемой в любом случае. Фундаментальным свойством геосистем является их способность делиться на подсистемы и в свою очередь входить в системы высшего ранга – иерархичность.

Существует три группы представлений, вариантов употребления термина геосистема: 1) для обозначения чисто природных образований, как синоним природного территориального комплекса, природного ландшафта; 2) для обозначения лишь сложных образований, включающих в себя одновременно элементы природы, хозяйства и населения; 3) для обозначения любых сложных географических объектов: природных, социально-экономических и интегрированных.

Часто геосистемы приравнивают к экосистемам. Но как указывается в (Охрана ландшафтов..., 1982) при сравнительном анализе понятий «экосистема» и «геосистема» выяснилось, что, обладая большим сходством набора элементов и связей, эти системы вместе с тем существенно различаются направленностью внутрисистемных связей. Для модели экосистемы характерна направленность связей со стороны «среды» (объект) в первую очередь на главный элемент – «хозяина» (субъект). Для модели геосистемы типично признание равенства всех элементов в системе, равнозначность всех связей.

Важным свойством геосистем является их иерархия. Иерархия – одна из форм упорядоченности. Это результат процессов дифференциации и интеграции. Существование геосистем всегда связано с

с аккумулятивной деятельностью днепровского ледника.

Различия в структуре ландшафтов полесского и подтаежного подтипов прослеживаются и на уровне более мелких единиц. В частности, менее разнообразен количественный и качественный набор подродов полесских ландшафтов. Среди них доминируют ландшафты с поверхностным залеганием песков (аллювиальных и водно-ледниковых), реже встречаются ландшафты с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, покровом лессовидных суглинков и водно-ледниковых суглинков, характерные для подтаежных ландшафтов.

Возвышенные ландшафты представлены холмисто-моренно-эрозийными, которые локально распространены на Мозырской гряде.

Средневысотные ландшафты представлены вторично-моренными (17%), вторичными водно-ледниковыми (54%), моренно-зандровыми (29%) ландшафтами. Абсолютные отметки поверхности составляют 140-155 м, что значительно ниже таковых для аналогичной группы подтаежных ландшафтов. Рельеф волнистый, часто плоский с колебаниями относительных высот 2-5 м. Территория умеренно и слабо дренированная. Нередко автоморфные почвы сочетаются с полугидроморфными. Механический состав почв преимущественно супесчаный и песчаный. Характерны сосновые и широколиственно-сосновые леса, местами дубравы, размещающиеся компактными массивами.

Вторичные водно-ледниковые ландшафты распространены на западе и юго-востоке Полесья. Геологическая их основа сформировалась под влиянием деятельности талых вод днепровского ледника. Территория имеет абсолютные отметки 140-155 м. Поверхность волнистая, нередко плоская с колебаниями относительных высот 2-3 м. Характерная особенность рельефа – наличие дюн, останцов моренной равнины, сильно денудированных моренных холмов. Эти ландшафты служат водосбором многих притоков Припяти, Днепра, Сожа, Западного Буга. Лесистость в основном составляет 30-50, реже 70%. Преобладают сосняки, занимающие сухие песчаные почвы. Типичны также широколиственно-сосновые леса, избирающие более увлажненные почвы. Небольшими массивами распространены дубравы орляковые и черничные.

Низменные ландшафты наиболее характерны для полесского подтипа. Они представлены: аллювиальными террасированными,

- плоскогивистые с пашней на дерново-глееватых и дерново-карбонатно-глееватых почвах, черноольховыми лесами на дерново-перегнойно-глеевых почвах.

6. Пойменные разнотравно-дренированные, с лугами, дубравами на дерновых заболоченных почвах, болотами. Здесь выделяется 1 подвид (с поверхностным залеганием аллювиальных песков, ограниченно распаханые) и 3 вида:

- плоские с низинными гипново-осоковыми болотами, черноольховыми травяно-осоковыми лесами на торфяно-болотных почвах;

- плоскогивистые со злаковыми гидромезофитными и крупнозлаковыми мезогидрофитными лугами, дубравами на дерново-глееватых и глеевых почвах, низинными разнотравно-злаковыми осоковыми болотами и черноольховыми травяно-осоковыми лесами на торфяно-болотных почвах;

- гивистые со злаковыми гидромезофитными, местами остепненными лугами, дубравами на дерново-глееватых и глеевых почвах.

7. Нерасчлененные комплексы (озерно-болотные) с преобладанием болот недренированные, с коренными мелколиственными лесами на торфяно-болотных почвах и сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах. Выделяют 2 подвида: а) с поверхностным залеганием торфа, ограниченно распаханые; б) с поверхностным залеганием торфа и песков, выборочно распаханые.

8. Нерасчлененные комплексы речных долин разной степени дренированности, с сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах, лугами на дерновых заболоченных почвах, болотами. Имеют 1 подвид – с поверхностным залеганием аллювиальных песков, ограниченно распаханые.

По сравнению с подтаежными полесские ландшафты имеют ряд особенностей. Они отличаются большей генетической однородностью и число их родов вдвое меньше. Это связано с историей развития Полесья как тектонически обусловленной впадины. Формирование геолого-геоморфологической основы ландшафтов в антропогене происходило здесь преимущественно под влиянием аккумулятивной деятельности рек и талых ледниковых вод. Преобладают низменные ландшафты – 69%, средневысотные – 30%, а возвышенные – 1%. В возрастном отношении полесские ландшафты более контрастны: молодые пойменные и аллювиальные террасированные ландшафты соседствуют со зрелыми вторично-моренными, холмисто-моренно-эрозионными, моренно-зандровыми, формирование которых связано

потоками вещества, энергии и информации. Создающий геосистему поток выступает либо как внешний, либо как внутренний фактор. В соответствии с этим иерархия составляющих подсистем и элементов может быть вынужденная или собственная.

Вынужденная иерархия геосистем – обусловлена действием внешнего (экзогенного) источника (фактора). Она может возникать: а) при объединении простых подсистем (компонентов) в сложные – первичная иерархия; б) при дифференциации изначально однородной крупной системы на системы меньших размеров – вторичная иерархия. Такое формирование сложных образований из простых обычно происходит благодаря притоку вещества или энергии извне. Собственная иерархия геосистем – обусловлена процессами внутреннего упорядочивания в ходе их саморазвития. Выделяют два вида собственной иерархии: а) самопроизвольная иерархия – возникает при синхронных процессах массоэнергообмена и информационного обмена между составляющими частями, начиная с мельчайших; б) наведенная иерархия – возникает при дроблении единой системы по мере ее развития; этот вид иерархии можно представить в виде ветвящегося дерева; он присущ системам способным к воспроизводству и обладающим памятью.

Первичная и самопроизвольная иерархия близка тем, что обе присущи геосистемам, где базовым уровнем служат элементарные геосистемы, которые объединяются в прямом порядке. При вторичной и наведенной иерархии наблюдается обратный процесс: исходный высший уровень генерирует подчиненные уровни. Указанные четыре группы типа иерархии дополняют друг друга и отражают статику, динамику, функционирование и развитие геосистем.

Рассмотрим основные понятия учения о геосистемах.

Геохоры (от греческого *choros* - место) - это гетерогенные пространственные единицы, в качестве структурных элементов которых рассматриваются природные территориальные комплексы. Это пространственная структура ландшафта. Геохоры состоят из геотопов.

Геотоп (от греческого *topos* - место, земельный участок) - это наименьшая однородная (гомогенная) единица, мельчайший природный территориальный комплекс.

Геомер - это однородный (гомогенный) природный ареал, рассматриваемый как взаимосвязанное единство отдельных компонентов.

Геомеры могут быть различных размеров; мельчайший геомер

(элементарный) - геотоп. По В.Б.Сочаве геотоп - первичный аппарат энергетического и материального обмена, действующий только как часть элементарной геохоры и на фоне влияющих на нее геосистем более высокого ранга. Элементарные геомеры образуют элементарные геохоры, которые в свою очередь, ступенчато интегрируясь, объединяются последовательно в геохоры более высокого ранга. Все вместе это представляет собой геосистемную иерархию географической оболочки, в которой В.Б. Сочава выделяет три порядка (уровня): планетарный, региональный и геотопологический. Геосистема рассматривается как открытая, в разных планах расчлененная система, делящаяся на подсистемы, компоненты и элементы.

Геотопологический уровень охватывает подуровни от микрогеохор (1 подуровень) до макрогеохор (4 подуровень) включительно. Региональный уровень - от провинций (5) до физико-географических областей (7). Планетарный - предпоследний и последний подуровни. По В.Б. Сочаве площадь фации - несколько га, вертикальная мощность 0,02-0,05 км; макрогеохоры (округа) - 5-10 тыс. км<sup>2</sup>, мощность - 1,5-2 км; провинции - 20-100 тыс. км<sup>2</sup> и 3-5 км соответственно. Площадь планетарных геосистем - миллионы км<sup>2</sup>, мощность - 20-25 км.

### 3. Компоненты ландшафта.

Компоненты ландшафта - это основные, составляющие его части, представленные фрагментами отдельных сфер географической оболочки: литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы (в узком ее понимании). Фрагментом литосферы выступают горные породы, атмосферы - воздух, гидросферы - поверхностные и подземные воды, биосферы - растительность и животные. Компоненты неживой природы называют геомой, а живой - биотой. Продукт их взаимодействия - почвы, также являются компонентом ландшафта.

Компоненты обычно расчленяют на элементы, характеризующие их отдельные свойства или состояния. Элементы ландшафта - это простейшие части компонентов, из комбинации которых складывается многообразие объектов ландшафтной сферы, или максимальный предел их расчленения. Э. Нееф определил элементы геосистем (геоэлементы) как простейшие составные части компонентов, далее не делимые. В.Б. Сочава (1978) определил элемент ландшафта (геосистем) как "составную часть какого-либо из ее компо-

родами: а) с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков, ограничено распаханное; б) с покровом водно-ледниковых супесей, выборочно распаханное; в) с покровом лессовидных суглинков, преимущественно распаханное.

5. Аллювиальные террасированные слабо дренированные, с сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах, широколиственно-сосновыми, дубовыми, вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых заболоченных почвах, коренными мелколиственными лесами на низинных болотах. Выделяются 3 подрода и 7 видов:

а) с поверхностным залеганием аллювиальных песков, ограниченно распаханное:

- плоские с широколиственно-сосновыми орляково-зеленомошно-кисличными лесами на дерново-подзолисто-глееватых и глеевых почвах;

- плосковолнистые с сосновыми кустарничково-зеленомошными и лишайниково-кустарничковыми лесами на дерново-слабоподзолистых почвах, дубравами грабово-снытево-кисличными на дерново-подзолисто-глееватых почвах;

- плоскобугристые с эловыми грядами, широколиственно-сосновыми и березовыми орляково-зеленомошно-кисличными лесами на дерново-подзолисто-глееватых почвах, сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах;

б) с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, ограниченно распаханное:

- плосковолнистые с широколиственно-сосновыми орляково-зеленомошно-кисличными лесами на дерново-подзолисто-глееватых почвах, широколиственно-черноольховыми крапивными лесами на дерново-перегнойно-глеевых почвах;

- волнистые с широколиственно-сосновыми орляково-зеленомошно-кисличными, дубовыми грабово-снытево-кисличными на дерново-подзолисто-глееватых почвах, сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах;

- волнисто-ложбинные с широколиственно-сосновыми орляково-зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабоподзолистых, местами глееватых почвах, мелкоосоковыми лугами на дерново-глееватых и дерново-карбонатно-глееватых почвах;

в) с покровом водно-ледниковых суглинков, значительно распаханное:

ными перепадами относительных высот. Поверхность этих ландшафтов слабо дренирована, вследствие чего широко распространены полугидроморфные почвы, затрудняющие сельскохозяйственное освоение территории. Для растительного покрова типичны производные мелколиственные и сосновые леса, а также луга.

Озерно-ледниковые ландшафты свойственны Лучосской, Суражской, Полоцкой, Дисненской и Неманской низинам. Аллювиальные террасированные и пойменные распространены локальными участками по всей территории, тяготея к долинам крупных рек – Днепр, Сож, Березина.

### **3. Полесские (широколиственно-лесные) ландшафты.**

Полесские (широколиственно-лесные) ландшафты занимают 1/3 территории Беларуси и представлены следующими родами:

1. Холмисто-моренно-эрозионные дренированные, с дубовыми и сосновыми лесами на дерново-подзолистых, местами заболоченных почвах. Выделяется 1 подрод (с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, значительно распаханное) и 1 вид: среднехолмисто-рядовые с сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах, дубравами грабово-орляково-черничными на дерново-подзолисто-глееватых почвах и пашней на дерново-палево-подзолистых среднеподзолистых почвах.

2. Вторично-моренные слабо дренированные, с сосновыми, широколиственно-сосновыми лесами на дерново-подзолистых, реже заболоченных почвах, лугами на дерновых заболоченных почвах. Представлены 1 подродом (с покровом водно-ледниковых супесей, значительно распаханное) и 3 видами (плосковолнистые, волнистые, холмисто-волнистые).

3. Моренно-зандровые слабо дренированные, с сосновыми и широколиственно-сосновыми лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных почвах. Представлены 2 подродами: а) с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, выборочно распаханное; б) с покровом лессовидных суглинков, преимущественно распаханное.

4. Вторичные водно-ледниковые умеренно дренированные, с сосновыми, широколиственно-сосновыми, дубовыми лесами на дерново-подзолистых, реже заболоченных почвах. Представлены 3 под-

родов, которая представляет собой сложное целое (механический состав почвы, отдельный ярус, снежный покров и т.д.). Компоненты ландшафта включают многие элементы: элементами горных пород будут, например, тектоническая структура, рельеф, состав и т.д.; воздуха - воздушные массы, течения, климат, состав; растительности - растительные сообщества и их характеристики.

Ряд ученых считает, что среди компонентов (и элементов) ландшафта есть "сильные" и "слабые"; одни из них при формировании ландшафта играют ведущую роль, а другие оказываются ведомыми. С этой точки зрения Н.А. Солнцев (1960) все компоненты ландшафта выстроил в ряд, начиная с "сильных" и заканчивая "слабыми": геологическое строение - литология - рельеф - климат - воды - почвы - растительность - животные (или земная кора - атмосфера - гидросфера - биота). Литогенная основа оказывается самой "сильной", так как она наиболее инертна и очень медленно изменяется. Биота - самый слабый компонент, отличающийся неустойчивостью и быстрой изменчивостью. Поэтому при взаимодействии "живых" и "мертвых" компонентов ведущую роль принадлежит последним, следовательно, для изменения ландшафта, для перехода его в другой инвариант необходима перестройка литогенной основы, изменение же биоты коренной перестройки ландшафта не вызывает.

Этой точке зрения противостоит точка зрения ученых, придерживающихся "принципа равнозначности факторов", согласно которому все компоненты ландшафта равнозначны, одинаково важны для формирования ландшафта, в равной степени "сильны" и "слабы". Биота оказывает на литогенную основу не меньшее воздействие, чем литогенная основа на биоту. «Биота может рассматриваться как стабилизирующее начало в геосистеме, и, чем это начало разнообразнее, тем это начало более действенно» (В.Б. Сочава, 1974).

Характеризую системообразующую роль элементов геосистемы А.А. Крауклис (1979) указывает на существование трех начал геосистем. Инертное начало, к которому относятся горные породы и рельеф, выступает как «скелет» геосистемы. Оно придает ей фиксированное местоположение на земной поверхности и известную пространственную обособленность, связывая с геологическим прошлым данного участка.

Мобильность в геосистему привносится, с одной стороны, энергией Солнца и процессами, возбуждаемыми силовыми полями Зем-

ли и космического пространства, а также скрытыми в самой геосистеме источниками разных видов энергии; с другой стороны - источником мобильности является вещество, у которого силы молекулярного сцепления относительно слабы и которого силы молекулярного сцепления относительно слабы и которое пребывает в виде потоков (воздух, вода). Мобильная составляющая геосистемы выполняет обменные и транзитные функции, связывая внутренние части системы и связывая ее с внешним окружением. Биота частично принадлежит обеим рассмотренным выше составляющим, но, кроме того, еще выполняет и самостоятельные функции. Взаимодействуя с остальными компонентами, биота выступает как важнейший внутренний фактор саморегуляции, восстановления и стабилизации геосистемы.

В горизонтальном строении ландшафта также можно выделить компоненты и элементы. Элементом пространственного (горизонтального) строения может выступать ландшафт более низкого таксономического ранга - например, зона - провинция - район или местность - урочище - фация.

#### 4. Связи между компонентами ландшафта.

Связи между компонентами и элементами составляют характерную черту геосистемы любого ранга. Основными формами отношений между элементами геосистемы по Д. Харвею являются:

- 1) параллельные отношения – воздействие элементов А и В на некоторый другой элемент С (например, плодородие почв (А) и благоприятный режим увлажнения (В) определяют урожайность);
- 2) Отношения обратной связи – один элемент влияя на другие, одновременно опосредованно воздействует сам на себя (положительно или отрицательно). Отрицательные обратные связи лежат в основе саморегуляции геосистемы. Положительные обратные связи вызывают гипертрофированное развитие определенных процессов;
- 3) Комбинированные.

Характерная черта структурообразующих связей – их каузальность: всякий процесс является причиной, вызывающей изменения связанных с ним элементов. Основные типы причинно-следственных связей (по Д. Харвею):

ландшафты свойственны Браславской, Свенцянской грядам, Ушачско-Лепельской и Нещердовской возвышенностям. Камово-моренно-эрозионные ландшафты представлены участками на Гродненской, Ошмянской, Минской возвышенностях и Борисовской гряде. Лесовые ландшафты встречаются только на востоке центральной части Беларуси, в пределах Оршанской, а также западных отрогов Смоленской возвышенностей.

Средневысотные ландшафты представлены следующими родами: моренно-озерные (9%), вторично-моренные (33%), моренно-зандровые (15%), водно-ледниковые с озерами (9%), вторичные водно-ледниковые (33%). Происхождение этих ландшафтов связано с накоплением основной морены московским и валдайским ледниками, а также с деятельностью их талых вод. Преобладают абсолютные отметки поверхности 150-180 м. Характер поверхности волнистый, на отдельных участках холмистый. Колебания относительных высот составляют 3-5 м. Территория в основном дренированная.

Для почвенного покрова характерны автоморфные и полугидроморфные почвы различного механического состава. В составе лесной растительности преобладают широколиственно-хвойные и сосновые леса.

Моренно-озерные ландшафты характерны для Чашниковской равнины, а также окраинных участков Городокской, Витебской возвышенностей, Свенцянский и Браславских гряд. Вторично-моренные ландшафты распространены в пределах Лидской, Барановичской, Столбцовой, Оршанско-Могилевской и других равнин. Моренно-зандровые ландшафты присущи Предполесью, где наиболее компактными массивами представлены в пределах Центральнорезинской равнины. Водно-ледниковые с озерами ландшафты небольшими участками распространены на севере и северо-западе Беларуси в пределах Суражской, Нарочанско-Вилейской и Неманской низин. Вторичные водно-ледниковые ландшафты представлены на Центральнорезинской равнине, а также на ее юго-востоке и юго-западе.

Низменные ландшафты представлены следующими родами: озерно-ледниковые (60%), аллювиальные террасированные (26%) и пойменные (14%). Происхождение этих ландшафтов связано с аккумулятивной деятельностью речных или талых ледниковых вод. Они характеризуются наиболее низкими (125-160 м) гипсометрическими уровнями, отличаются плосковолнистым рельефом с незначитель-

мелколиственными лесами на дерново-подзолистых заболоченных почвах. Выделяют 2 подрода: а) с поверхностным залеганием аллювиальных песков, ограниченно распаханые; б) с поверхностным покровом водно-ледниковых супесей, выборочно распаханые.

13. Пойменные разной степени дренированности, с лугами на дерновых заболоченных почвах и болотами. Выделяют только 1 подрод (с поверхностным залеганием аллювиальных песков) и 1 вид – плоские со злаковыми гидромезофитными лугами на дерново-глееватых и глеевых почвах, реже с низинными гипново-осоковыми болотами на торфяно-болотных почвах.

Подтаежные ландшафты занимают 2/3 территории Беларуси (север и центр). Их важнейшая особенность – чрезвычайная сложность внутренней структуры, что проявляется в большом наборе единиц разного ранга, их качественном разнообразии, частой смене в пространстве.

Из родов наиболее распространены вторично-моренные, вторичным водно-ледниковые и холмисто-моренно-эрозионные ландшафты, занимающие около 50% площади. На возвышенные ландшафты приходится 22%, на средневысотные – 54%, на низменные – 24% площади.

Возвышенные ландшафты включают холмисто-моренно-озерные (23%), холмисто-моренно-эрозонные (45%), камово-моренно-озерные (7%), камово-моренно-эрозионные (5%) и лесовые ландшафты (20%), занимающие преимущественно северную и западную части ареала распространения подтаежных ландшафтов. Их происхождение связано в основном с краевой аккумуляцией московского и валдайского ледников. Абсолютные отметки поверхности составляют 160-340 м и выше, преобладают 200-250 м. Колебания высот также значительны, в среднем 10-25 м. Рельеф преимущественно мелко- и среднехолмистый, нередко грядовый и увалистый. Поверхность дренированная, что обуславливает широкое распространение автоморфных почв, преимущественно супесчаного и суглинистого механического состава. Типичны еловые и широколиственно-еловые леса.

Холмисто-моренно-озерные ландшафты присущи Браславской и Свенцянской грядам, Городоской, Витебской и другим возвышенностям. Холмисто-моренно-эрозионные ландшафты характерны для Гродненской, Волковысской, Новогрудской, Минской, Ошмянской возвышенностей, Копыльской гряды. Камово-моренно-озерные

- 1) каузальные (причинно-следственные) цепи – А-В-С- ... задаются последовательностью отношений ряда;
- 2) причинно-следственные типа множественности причин – композиция параллельных отношений и отношений ряда;
- 3) причинно-следственные типа множественности следствий – композиция ряда и параллельных отношений.

В геосистеме различают вертикальные и горизонтальные связи.

Вертикальные связи – это связи между компонентами геосистемы – между климатом, горными породами, водами, почвами, биотой. Характер этих связей изучается на геомере, который можно рассматривать как вертикальное сечение геосистемы в любой точке ее ареала. Вертикальные связи – основа моносистемной модели геосистемы. Горизонтальные (латеральные) связи – связи между соседними геосистемами (более низкого или равного ранга). Они проявляются в формировании пространственной структуры геохор. На основе горизонтальных связей базируется полисистемная (хорическая) модель, в которой основные элементы – системы более низкого таксономического ранга и взаимодействия между ними.

## ТЕМА 2. СТРОЕНИЕ И ИЗМЕНЕНИЕ ЛАНДШАФТА

1. Понятие структуры ландшафта.
2. Вертикальная структура ландшафта.
3. Границы ландшафта.
4. Изменение ландшафта.

### 1. Понятие структуры ландшафта.

**Строение ландшафта - это расположение, порядок его компонентов, элементов (вертикальное строение) или территориальных частей (горизонтальное строение).** Строение ландшафта отражает неоднородность, процессы пространственной (вертикальной и горизонтальной) дифференциации вещества и энергии. Строение конкретного ландшафта - результат его генезиса, продукт развития. Оно поддерживается процессами функционирования, но может изменяться в процессе динамики ландшафта. Поэтому строение

ландшафта является важным классификационным признаком.

Вертикальное (ярусное) строение ландшафта - это вертикальный разрез ландшафта, представляющий собой сочетание взаимосвязанных ярусов отдельных геосфер - атмосферы, литосферы, гидросферы, педосферы и проч. В вертикальном строении ландшафта значение имеют своеобразные производные совместного развития отдельных геосфер - рельеф как производное литосферы с ее тектоническими движениями, гидросферы, атмосферы и биоты; почва как производное биоты, литосферы, климата и т.д.

Горизонтальное (территориальное) строение ландшафта – это сочетание входящих в его состав ландшафтов более низкого таксономического уровня и "ландшафтных элементов". Отражается в виде мозаики или текстуры, являющейся важным свойством ландшафтов. **Устойчиво повторяющееся, обусловленное генезисом или метаболизмом, сочетание более мелких единиц называют морфологией ландшафта или морфологической структурой ландшафта.** Горизонтальное строение служит основанием иерархической классификации ландшафтов.

**Структура ландшафта - это относительно устойчивое единство элементов, их отношений и целостности объекта; инвариантный аспект системы.**

По В.Б. Сочаве (1963), структура ландшафта - совокупность элементарных геосистем (с различными взаимодействиями между их компонентами), характеризующихся сезонным ритмом и образующих серии и ряды трансформации, а также различные мозаичные сочетания.

Любой ландшафт может быть представлен как состоящий из отдельных (дифференцированных) частей (компонентов, комплексов) и в то же время как единое, целое образование. Дифференциация и интеграция ландшафта - связанные друг с другом понятия: первое отражает проявление дискретности (прерывистости) ландшафтной сферы; второе - континуальности (непрерывности).

По Н.Л. Беручашвили структура – это определенная взаимосвязь, взаиморасположение составных частей; строение; устройство. Существует множество структур геосистемы – функциональная, временная, пространственная. Пространственные структуры бывают латеральные, вертикальные и морфологические (Беручашвили Н.Л., 1990).

А.Г. Исаченко указывает, что понятие структуры имеет три ас-

леномерно-кисличными лесами на дерново-подзолисто-глееватых почвах;

- волнисто-увалистые с карстовыми воронками, сосновыми кустарничково-зеленомошными, дубовыми снытево-кисличными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах.

Второй подрод представлен 2 видами:

- волнистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными, еловыми зеленомошно-черничными и сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых, реже дерново-подзолисто-слабоглееватых почвах;

- плоскоувалистые с карстовыми воронками, дубравами снытево-кисличными на дерново-слабоподзолистых и дерново-среднеподзолистых почвах, злаковыми лугами на дерново-глеевых почвах.

Третий подрод включает только 1 вид:

- волнисто-увалистые с дубравами снытево-кисличными на дерново-палево-подзолистых слабоподзоленных почвах.

9. Водно-ледниковые с озерами разной степени дренированности, с сосновыми и вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах. Представлены 2 подродами: а) с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков, ограниченно распаханые; б) с прерывистым залеганием водно-ледниковых супесей, выборочно распаханые.

10. Вторичные водно-ледниковые умеренно дренированные, с сосновыми, вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах. Представлены 3 подродами: а) с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков, ограниченно распаханые; б) с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, выборочно распаханые; в) с покровом лессовидных суглинков, значительно распаханые.

11. Озерно-ледниковые слабо дренированные, с вторичными мелколиственными, реже еловыми лесами на дерново-подзолистых заболоченных почвах и сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах. Включают 2 подрода: а) с поверхностным залеганием озерно-ледниковых суглинков и глин, значительно распаханые; б) с поверхностным залеганием озерно-ледниковых песков и супесей, ограниченно распаханые.

12. Аллювиальные террасированные слабо дренированные, с сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах и вторичными

ми. Они представлены только одним подродом: с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков и супесчано-суглинистой морены, выборочно распаханые.

4. Каменно-моренно-эрозионные дренированные, с сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах. Также представлены 1 подродом: с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, выборочно распаханые.

5. Лесовые дренированные, с широколиственно-еловыми и вторичными мелколиственными лесами на дерново-палево-подзолистых почвах. Выделяется 1 подрод: с покровом лессовидных суглинков, преимущественно распаханые.

6. Моренно-озерные разной степени дренированности, с еловыми, широколиственно-еловыми, вторичными мелколиственными лесами, лугами на дерново-подзолистых и дерново-подзолистых заболоченных почвах. Выделяют два подрода: а) с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены, выборочно распаханые; б) с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, значительно распаханые.

7. Вторично-моренные умеренно дренированные, с широколиственно-еловыми и сосновыми лесами на дерново-подзолистых, реже заболоченных почвах. Включают 3 подрода: а) с покровом водно-ледниковых супесей, значительно распаханые; б) с покровом водно-ледниковых суглинков, значительно распаханые; в) с покровом лессовидных суглинков, преимущественно распаханые.

8. Моренно-зандровые слабо дренированные, с широколиственно-еловыми, сосновыми, дубовыми лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных почвах. Включают 3 подрода: а) с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, выборочно распаханые; б) с покровом водно-ледниковых суглинков, значительно распаханые; в) с покровом лессовидных суглинков, преимущественно распаханые.

Первый подрод представлен 3 видами:

- плосковолнистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными и дубовыми снытево-кисличными лесами на дерново-подзолисто-глеватых почвах, сосновыми лишайниково-кустарничковыми и кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах;

- волнистые с сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах, широколиственно-еловыми зе-

пекта: 1) структура как взаимное расположение составных частей; 2) структура как способы соединения частей системы, внутренние системнообразующие связи (функциональный аспект); 3) структура как упорядоченность смены состояний системы во времени (динамический аспект). По определению А.Г. Исаченко: «Структура геосистемы – сложное, многоплановое понятие. Ее определяют как пространственно-временную организацию (упорядоченность) или как взаимное расположение частей и способы их соединения».

## 2. Вертикальная структура ландшафта.

В геоботанике вертикальную структуру фитоценоза принято называть ярусностью. Все ярусы считают равноценными (и древесные, и травяные). Обычно выделяют два (или три) яруса деревьев, 1-2 яруса кустарников, 3 яруса трав, 1 ярус напочвенного покрова. В.В. Алехин (1950) предложил ярусы обозначать следующими индексами: А1- верхний древесный ярус, А2 – средний древесный ярус и т.д.; В – ярус кустарников; С – ярус трав; Д – ярус напочвенного покрова.

В.Н. Сукачев выделял следующие ярусы: 1-й древесный, 2-й древесный, если нужно – 3-й древесный; ярус кустарников; ярус трав; ярус напочвенного покрова. При этом последние три яруса можно подразделять на подъярусы.

Среди ярусов выделяют главный ярус, который определяет условия существования в фитоценозе: в лесах – верхний древесный или наиболее сомкнутый древесный ярус; на лугах и в степях – наиболее сомкнутый травяной; на болоте – ярус сфагновых мхов и т.д.

В ландшафтной экологии вертикальную структуру рассматривают как взаиморасположение, взаимосвязь геогоризонтов. Геогоризонт – сравнительно однородный слой, характеризующийся целым рядом ландшафтно-геофизических признаков (Н.Л. Беручашвили, 1990). Основные отличия геогоризонтов от ярусов растительности, генетических горизонтов почв и биогеогоризонтов заключаются в следующем: 1) геогоризонты – комплексные образования, в которых входят все наблюдаемые в том или ином слое геосистемы компоненты; 2) при выделении геогоризонтов основное внимание уделяется не биологическим параметрам, а ландшафтно-геофизическим характеристикам; 3) при выделении геогоризонтов большое значе-

ние имеет их роль в текущем функционировании геосистемы. Одним из основных свойств геогоризонтов является их состав, т.е. из каких горных пород он состоит, какие виды растений включает, какими фракционными частями (кроной, корнями и прочее) они входят в этот горизонт.

Для выделения геогоризонтов в полевых условиях удобно использовать зарисовку вертикального профиля геосистемы. В одних случаях при зарисовке используется один и тот же масштаб для всего вертикального профиля, в других же случаях делают две зарисовки: одну для всего профиля и одну (в более крупном масштабе) для приповерхностного слоя геосистемы. Допустимо применение логарифмических масштабов. После того, как на зарисовке вертикального профиля выделены геогоризонты, приступают к их индексации (Беручашвили, 1990).

Синтез геогоризонтов в вертикальном профиле геосистемы определяет ее вертикальную структуру. Основными характеристиками этой структуры являются мощность, сложность, напряженность и состав.

Мощность – расстояние от верхней до нижней границы вертикального профиля. Учитывается без аэро- и литогоризонтов. По мощности выделяют: 1) крайне маломощные (наноструктуры) – до 1 м; 2) незначительной мощности (микромезоструктуры) – 1-2 м; 3) маломощные (мезоструктуры) – 2-4 м; 4) средней мощности (мезомакроструктуры) – 4-8 м; 5) повышенной мощности (макрomezоструктуры) – 8-16 м; 6) большой мощности (макроструктуры) – 16-32 м; 7) очень большой мощности (мегаструктуры) – более 32 м.

Сложность вертикальной структуры – это число геогоризонтов. Выделяют: 1) примитивные структуры – 2-3 геогоризонта; 2) простые – 4-5 геогоризонтов; 3) средней сложности – 6-7 геогоризонтов; 4) повышенной сложности – 8-9 геогоризонтов; 5) большой сложности 10 и более геогоризонтов.

Напряженность вертикальной структуры – это количество геогоризонтов на 1 м вертикального профиля. Выделяют градации: 1) геосистемы с малой напряженностью вертикального профиля – менее 1 геогоризонта на 2 м профиля; 2) геосистемы со средней напряженностью – 1 геогоризонт на 1-2 м профиля; 3) геосистемы с большой напряженностью – на 1 м профиля приходится больше 1 геогоризонта.

По составу выделяют следующие классы структур:

щие:

1. Холмисто-моренно-озерные;
2. Холмисто-моренно-эрозионные;
3. Камово-моренно-озерные;
4. Камово-моренно-эрозионные;
5. Лессовые;
6. Моренно-озерные;
7. Вторично-моренные;
8. Моренно-зандровые;
9. Водно-ледниковые с озерами;
10. Вторичные водно-ледниковые
11. Озерно-ледниковые;
12. Аллювиальные террасированные;
13. Пойменные;
14. Нерасчлененные комплексы с преобладанием болот (озерно-болотные);
15. Нерасчлененные речные долины.

## **2. Бореальные подтаежные (смешанно-лесные) ландшафты.**

Бореальные подтаежные (смешанно-лесные) ландшафты представлены 13 родами:

1. Холмисто-моренно-озерные разной степени дренированности, с еловыми, вторичными мелколиственными лесами, лугами на дерново-подзолистых, реже заболоченных почвах. Этот род представлен 3 подродами: а) с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены, значительно распаханые; б) с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, значительно распаханые; в) с прерывистым покровом лессовидных суглинков, значительно распаханые.

2. Холмисто-моренно-эрозионные дренированные, с широколиственно-еловыми лесами на дерново-подзолистых, реже дерново-палево-подзолистых почвах. Этот род представлен также 3 подродами: а) с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, значительно распаханые; б) с покровом водно-ледниковых суглинков, значительно распаханые; в) с покровом лессовидных суглинков, преимущественно распаханые.

3. Камово-моренно-озерные разной степени дренированности, с сосновыми, широколиственно-еловыми, вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах и верховыми болота-

животного мира);

5) отсутствие или наличие высотной поясности (соотношение равнинных и горных ландшафтов).

Последний признак является весьма важным. По преобладающему классу ландшафтов (горные или равнинные) все физико-географические страны делятся на:

- 1) равнинные (например, Восточно-Европейская страна, Туранская страна, Западно-Сибирская страна);
- 2) горные (например, Карпаты, Урал, Кавказ и т.д.)
- 3) смешанные равнинно-горные или горно-равнинные.

## ТЕМА 8. ЛАНДШАФТЫ БЕЛАРУСИ

1. Типологические комплексы на территории Беларуси.
2. Бореальные подтаежные (смешанно-лесные) ландшафты.
3. Полесские (широколиственно-лесные) ландшафты.
4. Региональные комплексы на территории Беларуси.

### 1. Типологические комплексы на территории Беларуси.

Ландшафты территории Беларуси принадлежат к двум типам ландшафтов: бореально-суббореальным и суббореальным гумидным. Соответственно выделяется две подзоны:

А – подзона подтаежных (смешанно-лесных) ландшафтов;

Б – подзона полесских (широколиственно-лесных) ландшафтов.

Основной типологической единицей при картографировании ландшафтов Беларуси выбран род ландшафтов. Всего выделено 15 родов. Для удобства роды объединены в 3 группы: возвышенные, средневысотные, низменные. В каждом роде выделяется 1-3 подрода ландшафтов. В пределах подрода выделялись виды. Всего выделено 105 видов ландшафтов. Таким образом, таксономический ряд ландшафтов имеет вид: тип-подтип-род-подрод-вид ландшафтов.

Роды ландшафтов на территории Беларуси выделены следую-

1. Фитогенные – связанные с доминирующей ролью растительности в формировании вертикальной структуры;
2. Постфитогенные (мортмассовые) – связанные с мортмассой растений (ветошью, подстилкой, сухостоем), определяющей характер вертикальной структуры;
3. Гидрогенные (нивальные, криогенные, собственно гидрогенные, болотные, ледниковые);
4. Педогенные;
5. Литогенные.

Вертикальная структуры геосистемы в течение года испытывает четко выраженную динамику. Состав некоторых геосистем обновляется в течение года несколько раз. Исследования динамики геогоризонтов в течение года показали, что можно выделять инвариантные, квазиинвариантные и мобильные геогоризонты (Беручашвили, 1990).

Инвариантные геогоризонты встречаются практически в течение всего года. Это литогоризонты, педогоризонты.

Квазиинвариантные геогоризонты остаются неизменными в большинстве состояний геосистемы.

Мобильные (изменчивые) геогоризонты тесно связаны с отдельными состояниями геосистемы и поэтому в течение года часто меняются.

### 3. Границы ландшафта.

Пространство геосистемы оконтуривается его горизонтальными (территориальными) и вертикальными границами. Выделение геосистем и нанесение их на карту называют картографированием.

Б.Б. Родман по функциональным признакам различает дивергентные, конвергентные, градиентные и процессные границы.

К дивергентным относятся границы, разделяющие потоки (воды, воздуха, минерального вещества и т.д.) и направляющие их в разные стороны. Они соответствуют водоразделам, гребням, осевым зонам максимумов атмосферного давления.

Конвергентные границы располагаются там, где сходятся потоки, происходит их слияние – тальвеги, ложбины, осевые зоны минимумов атмосферного давления.

Градиентные границы соответствуют зонам наибольшего изменения параметров, т.е. наибольшему градиенту (границы лес-поле,

суша-море и т.д.).

Процессные границы фиксируют смену процесса (переход от зоны плоскостного смыва к зоне линейного смыва). В реальности геосистемы имеют границы, которые можно отнести к выше указанным.

По характеру выраженности границ выделяются следующие виды: 1) четкие, если ширина переходной полосы намного меньше, чем протяженность геосистемы; 2) постепенные, если ширина переходной полосы соизмерима с протяженностью геосистемы; 3) экотоны – переходные полосы с постепенным переходом от одной геосистемы к другой, когда точно установить местоположение границы разных геосистем крайне трудно.

С точки зрения формы также различают границы: 1) прямые; 2) волнистые; 3) пилообразные; 4) зубчатые; 5) дендритные. Форма и выраженность границ являются важным свойством самой геосистемы.

Вопрос о вертикальных границах ландшафтов разных уровней является в настоящее время дискуссионным. Так, А.Ю. Ретеюм считает, что верхняя граница фации чрезвычайно непостоянна и зависит от типа биологического круговорота, радиационного баланса поверхности, ее шероховатости и метеоусловий. В луговых биогеоценозах она расположена на высоте от нескольких десятков см до нескольких метров. В лесных – на высоте нескольких десятков метров.

К.Н. Дьяконов считает, что верхняя граница ПТК должна выделяться по тому уровню, на котором исчезают горизонтальные различия между геосистемами. Он также утверждает, что верхние и нижние границы отдельных компонентов, образующих геосистемы, одновременно являются границами проявления внутриландшафтных связей. Ряд ученых придерживается мнения, что при увеличении таксономического ранга геосистемы, происходит увеличение ее мощности. Ее хорошо иллюстрировал В.Б. Сочава, который графически показал «вложение» более мелких ПТК в более крупные. В таком понимании ландшафт представляется матрешкой в которой фации «вложены» в урочища, урочища – в местности и т.д. А.Г. Исаченко, напротив, считает, что мощность ПТК не зависит от его ранга.

#### 4. Изменение ландшафта.

общей циркуляции атмосферы;

3. Страна – часть материка, характеризующаяся геолого-геоморфологическим единством территории, общностью макроклиматических процессов, определенным планом широтной зональности и высотной поясности ландшафтов;

4. Зона (в узком смысле) или зональная область – часть географического пояса в пределах страны, характеризующаяся определенными соотношениями тепла, влаги и господством на водоразделах какого-либо одного зонального типа ландшафта;

5. Провинция – достаточно крупная часть физико-географической зоны, в пределах которой особенности долготноклиматических и геолого-геоморфологических условий накладывают отпечаток на характер растительности, почв и других компонентов ландшафта;

6. Район – геоморфологически и климатически обособленная часть провинции, обладающая характерными для нее сочетаниями почв и растительности.

В качестве единицы первого порядка иногда предлагается выделять субконтиненты. Это понятие не имеет строгого ландшафтно-географического содержания и четкого определения. Под субконтинентами обычно понимают части материков, отражающие крупнейшие черты их внешней формы и орографии. Деление это в значительной степени условное, отчасти основанное на традициях (как и деление на части света).

Наиболее общепринятая категория региональных геосистем – физико-географическая или ландшафтная страна. Основные критерии физико-географической страны следующие:

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 растительного и

собственные названия. Типологические же геосистемы (типы ландшафтов) на карте чаще всего представлены разорванными контурами.

При выделении типов индивидуальная специфика ландшафтов отбрасывается, выбираются общие признаки (степи умеренного пояса, тропические пустыни, экваториальные леса и т.д.). При районировании, наоборот, происходит индивидуализация. Каждая региональная геосистема уникальна – Белорусское Полесья, Урал, Амазония и т.д.

Чем выше ранг региональной геосистемы, тем более она уникальна, тем выше ее индивидуальность. В типологической системе, наоборот, высшие категории по своему содержанию беднее низших, по мере подъема в таксономической иерархии индивидуальные различия все более стираются и растет уровень абстракции.

Таким образом, региональная геосистема характеризуется: 1) территориальной целостностью; 2) генетической общностью; 3) уникальностью или индивидуальностью.

## 2. Иерархия региональных комплексов.

В настоящее время отсутствует единая точка зрения на таксономию региональных геосистем. Существует несколько подходов к региональному районированию: 1) на зональной основе (например, схема районирования Л.С. Берга); 2) на азональной основе (Рихтер и др.); 3) сочетание зональных и азональных признаков (Григорьев, Исаченко и др.).

В 1946 г. А.А. Григорьев предложил следующий таксономический ряд: 1) пояс; 2) сектор; 3) зона (и подзона); 4) провинция; 5) ландшафт.

Межвузовское совещание по районированию (1956 г.) рекомендовало следующую схему: 1) страна; 2) зона; 3) провинция; 4) подзона; 5) округ; 6) район.

Ф.Н. Мильков (1970) предлагал следующую таксономическую систему региональных комплексов (сверху вниз):

1. Материк – крупная часть суши, окруженная со всех сторон или почти со всех сторон океанами и морями, с характерным для нее планом оротектонической и ландшафтно-поясной структуры;

2. Пояс (в узком смысле) – часть географического пояса в пределах материка, обладающая некоторыми общими чертами, обусловленными величиной радиационного баланса и особенностями

**Изменение ландшафта (природного или техногенного) - это приобретение им новых или утрата прежних свойств под влиянием внешних факторов или саморазвития.** Выделяют следующие типы изменений ландшафтов (геосистем): функционирование, динамика, развитие (эволюция).

Функционирование геосистем - это устойчивая последовательность постоянно действующих процессов передачи энергии, вещества и информации в ландшафтах, обеспечивающая сохранение того или иного характерного для значительного отрезка времени состояния ландшафта. Функционирование часто носит ритмичный (циклический) характер и не сопровождается переходом ландшафта из одного серийного состояния в другое (этим отличается от динамики). Примерами функционирования будут: сезонные изменения в сельскохозяйственных ландшафтах, обусловленные агротехнологическими процессами; сезонные изменения в гидротехнических системах (сработка водохранилища, подъем уровня и т.д.); изменения в транспортных техногеосистемах (уменьшение или увеличение интенсивности потоков транспортных средств – суточные, недельные и т.д.).

Динамика геосистем - изменение в геосистемах, не сопровождающееся изменением их структуры, т.е. происходящее в рамках единого инварианта. Динамическое изменение участвует в подготовке перемены структуры ландшафта, но не тождественно ей. Примерами динамических изменений служат серийные ряды фаций, сукцессионные смены, смены состояний ландшафта, связанные со сменами его социально-экономических функций и т.д.

Классификация изменений ландшафтов содержит ряд оснований деления:

1) ориентированность воздействия: различают прямые и опосредованные изменения;

2) глубина изменений: различают изменения в ходе функционирования, динамики и развития; в ходе функционирования не происходит никаких новых качественных изменений; динамика обуславливает изменения отдельных свойств компонентов ландшафта в рамках инвариантной структуры; развитие характеризуется необратимыми изменениями, сменой инварианта;

3) обратимость изменений: обратимые и необратимые;

4) направленность изменений: прогрессивные и регрессивные (оцениваются с точки зрения пользы для человека);

5) степень соответствия поставленным целям: целенаправленные и побочные (то же с точки зрения пользы для человека);

6) охват ландшафта изменениями;

7) источник изменений: спонтанные (связанные с эндогенными факторами) и внешние (с экзогенными факторами).

Эволюция или развитие ландшафта - это высшее звено в цепи понятий, характеризующих различные типы изменений: функционирование - динамика - развитие. Развитие ландшафта сопровождается необратимыми поступательными изменениями, которые приводят к смене структуры ландшафта, к замене одного инварианта другим.

Смена инвариантов может происходить как в результате природных процессов, так и техногенного воздействия. В обычных условиях смена инварианта происходит постепенно, но возможна и быстрая смена в результате какой-либо природной или техногенной катастрофы. В таких случаях может иметь место разрушение инварианта, а развитие сменяется деградацией ландшафта (опять же с антропоцентрических или биоцентрических позиций). Деградация ландшафта - это потеря им способности выполнять ресурсо- и средовоспроизводящие функции.

### **ТЕМА 3. ТОПОГЕОСИСТЕМЫ (ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ)**

1. Понятие элементарной геосистемы.
2. Классификация фаций.
3. Урочище.

#### **1. Понятие элементарной геосистемы.**

Ландшафт, как отмечалось выше, внутренне неоднороден, в его составе выделяют более мелкие территориальные единицы. На топологическом уровне иерархии геосистемы представлены следующими таксонами: 1) фация (элементарный ландшафт, микроланд-

горье) характерны пояса с растительностью близкой к зональной: в зоне широколиственных лесов – широколиственные леса, в зоне степей – степная (горно-степной ландшафт), в зоне саванн – ксерофитные кустарники, злаки, редколесья, в зоне экваториальных ландшафтов – вечнозеленые влажные леса и т.д.

### **ТЕМА 7. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ (ЛАНДШАФТНОЕ) РАЙОНИРОВАНИЕ**

1. Сущность ландшафтного районирования.
2. Иерархия региональных комплексов.

#### **1. Сущность ландшафтного районирования.**

Районирование как универсальный метод упорядочивания и систематизации территориальных систем широко используется в географических науках. Существуют различные виды отраслевого районирования – климатическое, геоморфологическое, почвенное и т.д. Ландшафтное районирование является комплексным физико-географическим районированием. Его объектами выступают конкретные (индивидуальные) геосистемы регионального уровня.

Региональная геосистема – это сложная геосистема, обладающая территориальной целостностью и внутренним единством, которое обусловлено общностью географического положения и исторического развития.

Районирование можно рассматривать как особого рода систематику ландшафтов. Но если в типологической систематике при объединении ландшафтов руководствуются их качественным сходством, независимо от того, как эти ландшафты расположены друг по отношению к другу и существуют ли между ними территориальные связи, то при региональном объединении первостепенное значение имеет территориальная общность, генетическая целостность территории, качественное же сходство не обязательно. Поэтому региональные геосистемы представляют собой целостные территориальные массивы, выражаемые на карте одним контуром и имеющие

1600 (Исландия) метров.

В таежной зоне высотные пояса следующие: горнотаежный пояс (до 300-600 м на севере и до 1000-1300 м на юге); пояс редколесий, криволесий, кустарников, стлаников (до 600-800 м на севере и до 1300-1500 м на юге); пояс горных тундр; горно-ледниковый пояс (при наличии оледенения).

В зоне субэкваториально-тропических аридных ландшафтов (опустыненно-саванновые) система высотных поясов типично представлена на Эфиопском нагорье и имеет вид:

- 1) низкогорья с высокотравными саваннами и аридными листопадными редколесьями (до 1700-1800 м);
- 2) среднегорья с злаковыми саваннами и зарослями вечнозеленых кустарников (до 2400 м);
- 3) субальпийский пояс с древовидными можжевельниками, злаковниками, гигантским зверобоем, древовидным вереском (до 3000 м);
- 4) альпийский пояс с ксерофитными злаками и гигантскими лобелиями (до 3700 м);
- 5) каменистые россыпи вершин.

В зоне экваториальных гумидных ландшафтов структура высотной поясности имеет вид:

- 1) горные экваториальные влажные (дождевые) леса (до 1000-1500 м);
- 2) вечнозеленые леса субтропического характера с лавровыми, миртовыми и т.д.; здесь наблюдается максимум осадков (до 2000-2800 м);
- 3) «пояс туманов» – низкорослые леса и криволесья из субтропических вечнозеленых хвойных деревьев с обильными эпифитами, мхами и лишайниками (до 3000-3800 м);
- 4) пояс вечнозеленых кустарников, верещатников, лугов, местами с зарослями бамбука (до 3500-4000 м);
- 5) пояс «парамос» с преобладанием дерновинных злаков (ковыль, бородач, вейник, овсяница), разнотравья и высокого (до 5 м) травянистого растения эспелетии – в экваториальных Андах; заросли гигантских (до 10 м) крестовников и лобелий – в экваториальной Африке (до 4500-4800 м);
- 6) субнивальный пояс – каменистые россыпи;
- 7) нивальный или горноледниковый пояс (снеговая граница лежит на высоте 4500-4800 м).

Таким образом, очевидно, что для самых нижних частей (низко-

шафт, биогеоценоз, экотоп, геотоп); 2) урочище; 3) ландшафт (ландшафтный район, геохимический ландшафт)

Фация (от лат. - поверхность, облик) - термин введен Л.Г. Раменским (1935) и Л.С. Бергом (1945). Близкие по смыслу термины: эпиморфа (Р.И. Аболин), микроландшафт (И.В. Ларин) элементарный ландшафт (Б.Б. Польшов), биогеоценоз (В.Н. Сукачев), экотоп (К. Тролль). Так, по Р.И. Аболину – эпиморфа – это элементарная, далее неделимая, однородная территориальная единица.

**Фация - это наименьший природный территориальный комплекс (ПТК), на всем протяжении которого сохраняется один литологический состав пород, одинаковый характер рельефа или форм микрорельефа, характер увлажнения, один микроклимат, одна почвенная разность и один биоценоз** (Н.А. Солнцев). Фация в определении Н.А. Солнцева близка к биогеоценозу. Но критерии, на основе которых выделяется биогеоценоз иные, чем те по которым выделяется фация. Н.А. Солнцев считает, что «для ландшафтоведа фация – это прежде всего наиболее однородный участок земной коры». Он должен обладать плоской поверхностью, быть сложенным одной и той же горной породой, иметь одинаковые условия увлажнения, его грунтовые воды должны находится на одной и той же глубине; на всем пространстве фации – один микроклимат. То есть основной признак фации – однородность свойств морфолитогенной основы, а биогеоценоза – однородность фитоценоза. Н.А. Солнцев считает, что в районах слабо измененных человеком каждой фации соответствует один биогеоценоз; там, где изменения существенны, на территории фации может находится несколько различных фитоценозов. Например, коренной ельник, производный березняк и материковый луг., возникшие на месте вырубленного леса. «Биогеоценозы в обжитых районах отличаются в большинстве случаев большой неустойчивостью, изменчивостью как по структуре, так и по занимаемому ими пространству». Так как на большей части суши изменения существенны, то фация и биогеоценоз синонимами считать нельзя. Кроме того, в ландшафтах лишенных жизни (растительности) можно выделить фацию, но нельзя биогеоценоз. С этим мнением не согласен Н.Ф. Мильков, считающий, что биогеоценоз и фация суть одно и то же.

Фация - первичная ячейка, в которой совершаются процессы обмена веществ, энергии, компонентов ПТК. С биоцентрических позиций фация трактуется как биогеоценоз. Разнообразие фаций за-

висит от разнообразия форм микрорельефа и мезорельефа. При этом фация может размещаться на всей форме микрорельефа, ее части или части элемента мезорельефа. В слаборасчлененном рельефе встречаются фации, занимающие весь элемент мезоформы. Другой причиной мозаичности фациальной структуры является пестрота литогенной основы (за счет чередования грунтов с различными физико-химическими свойствами).

Внутренняя структура фаций может осложняться образованиями, которые называют предельными структурными элементами (по Б.Б. Польнову). Размер их колеблется от нескольких см до нескольких метров. Это микрозападины, болотные кочки и т.д. В структуре фаций выделяют также парцеллы - участки, границы которых проводятся в основном по признакам растительного покрова. Все это создает пеструю, мозаичную структуру фации. Разнообразие фаций зависит от разнообразия форм микрорельефа и мезорельефа. При этом фация может размещаться на всей форме микрорельефа, ее части или части элемента мезоформы рельефа. В условиях слабо расчлененного рельефа встречаются фации, занимающие весь элемент мезоформы рельефа.

Развитие стационарных исследований и накопление информации о структуре, функционировании и динамике фаций дало основание В.Б. Сочаве выделить в рамках ландшафтоведения геотопологию (термин Э. Неефа) как особое научное направление, в задачу которого входит изучение структуры, функций и динамики фаций.

А.Г. Исаченко отмечает, что фация – система разомкнутая, наиболее открытая геосистема, которая может функционировать только во взаимодействии со смежными фациями. 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. Именно в рамках фации воздействие биоты на абиотическую среду проявляется наиболее значительно.

Название фациям дается по растительной ассоциации и почвенной разновидности. Например, лес сосновый багульниковый на дерново-подзолистых песчаных почвах; луг овсянницево-пырейный на дерновых супесчаных почвах. При анализе морфологической структуры ландшафта в таксономической трактовке этого термина - фация является синонимом термина геотоп.

Важным фактором является экспозиция склонов, связанная с общим простираем горного поднятия. Различают два типа экспозиции:

- 1) солярная или инсоляционная (ориентировка склонов по отношению к странам света и соответственно к солнечному освещению);
- 2) ветровая или циркуляционная (ориентировка склонов по отношению к воздушным потокам).

От солярной экспозиции зависит тепловой, а также водный режим склонов. Южные склоны прогреваются сильнее, чем северные, испарение на них протекает более интенсивно, следовательно, при прочих равных условиях, они должны быть суше. На южных склонах границы высотных поясов обычно сдвинуты вверх по сравнению с северными. Влияние солярной экспозиции в умеренных широтах сказывается сильнее, чем в полярных и тропических.

Ветровая экспозиция может существенно обострять контрасты в термическом режиме противоположных склонов, усиливая эффект солярной экспозиции. Такая ситуация характерна для хребтов, простирающихся с запад на восток (Альпы, Крымские горы, Кавказ). Северные склоны таких хребтов подвергаются воздействию холодных воздушных масс, а южные защищены от них. Кроме того, ветровая экспозиция влияет на пути переноса влажных воздушных масс и траектории циклонов. В поясе западного переноса основную массу осадков получают западные склоны, в муссонном секторе – восточные склоны.

Рассмотрим особенности высотной поясности в различных природных зонах.

В полярных и приполярных зонах высотная поясность выражена слабо. В Арктике уже на высоте 120-150 м над уровнем моря появляются горные арктические пустыни с каменистыми россыпями, местами с лишайниками.

В арктической тундре равнинные ландшафты незаметно переходят в горные – каменистый вариант арктической тундры. Начиная с высоты 200-300 м появляется пояс горных арктических пустынь – аналог зональных полярных пустынь, со скалами и каменистыми россыпями, почти лишенными растительности. В типичной и южной тундре арктотундровый пояс начинается с 250-400 м и простирается до 500-700 м. Выше расположен пояс горных полярных пустынь. В приокеанических тундрах появляется горно-ледниковый пояс. Снеговая линия находится на уровне от 200-300 (Шпицберген) до 1400-

м, на Кавказе – 2400-3000 м, в Тянь-Шане – 3000-4000 м. Поскольку выпадение осадков в горах связано с накоплением и восхождением воздушных масс перед склонами хребтов, наветренные склоны могут получать влаги во много раз больше, чем подветренные. Распределение осадков в горах характеризуется исключительной пестротой в зависимости от орографических особенностей. Важную роль при этом играют:

- взаимное расположение хребтов;
- экранирующая роль одних хребтов по отношению к другим;
- экспозиция склонов;
- расчлененность рельефа.

Абсолютная высота, таким образом, играет лишь косвенную роль в увеличении количества осадков.

Между высотными поясами и широтными зонами, как правило, существует только чисто внешнее сходство – преимущественно в растительном покрове. Многим высотным поясам (например, альпийским лугам, высокогорным холодным пустыням Тибета и Восточного Памира) вообще невозможно найти широтно-зональные аналоги. Высотные пояса отличаются от широтных зон многими структурно-функциональными особенностями.

**Таким образом, высотно-поясной ряд не есть простое, как бы сжатое, зеркальное отражение системы широтных ландшафтных зон.**

Установлено, что каждой ландшафтной зоне характерен особый тип высотной поясности, т.е. свой поясной ряд. Этот поясной ряд характеризуется 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.

Высотная поясность зависит от степени континентальности климата, интенсивности и режима увлажнения. Например, пояс альпийских лугов характерен для приокеанических секторов и не развит в континентальных, где его замещает горная тундра. Горнотеплый пояс, наоборот, развит только в континентальных секторах.

Зонально-секторные особенности размещения высотных поясов сильно усложняются орографией. Полнота развития присущего данной зоне и данному сектору спектра высотных поясов зависит от высоты гор. В низких и средневысотных горах верхние члены высотно-поясного ряда могут отсутствовать.

Вертикальные границы фации. Нижняя граница фации определяется: 1) по нижней границе распространения основной (более 99%) массе корней, граница почвенных горизонтов В и С (М.А. Глазовская); 2) по слою постоянных годовых температур (т.е. до слоя проникновения действия солнечной радиации); 3) по уровню грунтовых вод. Верхняя граница фации определяется: 1) по верхушкам наиболее высоких растений; 2) по микроклиматическим характеристикам

Мощность фации. Особенности вертикальной структуры позволяют классифицировать топогеосистемы, например, фации, как это предпринял Н.Л. Беручашвили. Он предложил классификацию фаций на основе отношения надземной части вертикального профиля к подземной. Эта величина находится в тесной зависимости от количества фитомассы. Все фации он подразделил на несколько групп.

К первой группе относятся фации с тропическими и реже субтропическими высокоствольными лесами. Во 2-й группе – лесные фации тропического, субтропического и умеренного поясов. 3-я группа – фации ксерофитных лесов, лесотундры и т.д. 4-я группа – фации с травянистыми и кустарниковыми формациями. 5-я группа – тропические и арктические пустыни и полупустыни.

Отношение надземной и подземной частей меняется от 0,05 в пустынях до 0,1 в лугах и степях. В лесотундре, лесостепи, аридных редколесьях – около 1. В тропических лесах – 10-15.

## 2. Классификация фаций.

Огромное разнообразие фаций определяет актуальность их систематизации. Существуют различные подходы. Для систематизации фаций в пределах одного ландшафта В.Б. Сочава и А.А. Крауклис разработали принцип факторально-динамических рядов. Идея, лежащая в основе этих рядов, исходит из представления о наличии в каждом ландшафте некоторой фоновой «нормы», т.е. фации, типичной для данных зональных, секторных, высотных и других особенностей ландшафта. Такой нормой или эталоном служит коренная плакорная фация, расположенная на хорошо дренированном местоположении с суглинистыми грунтами. Остальные фации рассматриваются как отклонения от нормы, обусловленные теми или иными факторами, и группируются в ряды по каждому фактору. Так, фации, формирующиеся в условиях преимущественного воз-

действия субстрата, образуют сублитоморфный ряд, при усиливающемся влиянии увлажнения – субгидроморфный ряд, при воздействии многолетней мерзлоты – субкриоморфный.

Поскольку степень отклонений от эталонной, или коренной, фации может быть различной, в каждом ряду различаются фации мнимокоренные, с относительно слабыми отклонениями от нормы и серийные, формирующиеся при гипретрофированном воздействии одного из факторов, обычно неустойчивые и подверженные частой перестройке.

А.Г. Исаченко считает, что при классификации фаций необходимо исходить из критериев, носящих универсальный характер, применимых к подавляющему большинству ландшафтов, отражающих наиболее устойчивые признаки фаций. 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 местоположений, которым в условиях каждого конкретного ландшафта должны соответствовать определенные типы фаций.

Обобщенная классификация фаций (Полынов Б.Б., Глазовская М.А., Раменский Л.Г., Исаченко А.Г.) имеет следующий вид.

1. Группа верховых или элювиальных местоположений

1.1 Плакорные или собственно элювиальные (водораздельные поверхности со слабыми уклонами (1-2 град.), отсутствием смыва почвы, преобладанием атмосферного увлажнения);

1.2. Трансэлювиальные (верхних, относительно крутых (более 2-3 град.) склонов, питаемых в основном атмосферными осадками с интенсивным стоком и плоскостным смывом, значительными микроклиматическими различиями в зависимости от экспозиции склонов);

1.3. Аккумулятивно-элювиальные или верховые западины (бессточные или полубессточные водораздельные понижения (впадины) с затрудненным стоком, дополнительным водным питанием за счет натечных вод, частым образованием верховодки, но с глубоким УГВ);

1.4. Проточные водосборные понижения и лощины (аналогичны 1.3, но со свободным стоком);

1.5. Элювиально-аккумулятивные или трансаккумулятивные или делювиальные (нижние части склонов и подножий, с обильным увлажнением за счет натечных вод, нередко с отложением делювия).

ландшафтов.

Гипсометрическое положение сказывается уже в равнинных ландшафтах – при колебании 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, характерные 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 носит название высотной поясности (или вертикальной зональности).

Высотная поясность – это закономерная смена ландшафтных зон (поясов) с высотой, т.е. по вертикали.

Причина высотной поясности – изменение теплового баланса с высотой. Природы температурных изменений по высоте и по широте имеет принципиально различный характер. Величина солнечной радиации с высотой не уменьшается, а увеличивается примерно на 10% с поднятием на каждые 1000 м. Это обусловлено уменьшением мощности и плотности атмосферы и резким убыванием содержания водяного пара и пыли, а следовательно, сокращением потерь радиации на поглощение и отражение в атмосфере. Однако, длинноволновое излучение земной поверхности растет с высотой еще быстрее, чем инсоляция. В результате радиационный баланс быстро уменьшается и температура воздуха падает. Вертикальный температурный градиент в сотни раз превышает горизонтальный (широтный) градиент, так что на протяжении нескольких км по вертикали можно наблюдать физико-географические изменения, равноценные перемещению с экватора в полярную зону.

Условия увлажнения также существенно изменяются по мере поднятия в горы, но эти изменения по своей направленности и интенсивности не совпадают с широтно-зональными. Влагосодержание воздуха с высотой сильно уменьшается. Выпадение осадков в горах обязано барьерному эффекту рельефа. Под влиянием горных барьеров происходит восходящее движение воздушных масс, усиливается конденсация влаги и количество осадков начинает возрастать, но лишь до определенного предела: по мере истощения запасов влаги увеличение осадков сменяется уменьшением. Уровень максимальных осадков очень изменчив, но обычно в сухих областях он выше, чем во влажных. Так, в Альпах он расположен на высоте около 2000

2. Бореально-суббореальные (подтаежные) ландшафты;
3. Суббореальные гумидные (широколиственнолесные) ландшафты;
4. Суббореальные семигумидные (лесостепные) ландшафты;
5. Суббореальные семиаридные (степные) ландшафты;
6. Суббореальные аридные (полупустынные) ландшафты;
7. Суббореальные экстрааридные (пустынные) ландшафты;
8. Суббореальные гумидные и семигумидные, переходные к субтропическим (субсредиземноморские);

Субтропические ландшафты:

1. Субтропические гумидные (влажные лесные) ландшафты;
2. Субтропические семигумидные и семиаридные (средиземноморские) ландшафты;
3. Субтропические семигумидные (лесостепные) ландшафты;
4. Субтропические семиаридные (степные) ландшафты;
5. Субтропические аридные (полупустынные) ландшафты;
6. Субтропические экстрааридные (пустынные) ландшафты;

Тропические, субэкваториальные, экваториальные ландшафты:

1. Тропические экстрааридные (пустынные) ландшафты;
2. Субэкваториально-тропические аридные (опустыненно-саванные) ландшафты;
3. Субэкваториально-тропические семиаридные (типично-саванные) ландшафты;
4. Субэкваториально-тропические семигумидные (влажносаванные, лесосаванные) ландшафты;
5. Тропические гумидные («дождевые» лесные) ландшафты;
6. Субэкваториальные гумидные (переменно-влажные лесные) ландшафты;
7. Экваториальные гумидные ландшафты (подтипы – амазонский, центральноафриканский или гвинейско-конголезский, малайский и меланезийский).

## 5. Высотная поясность и орографические факторы ландшафтной дифференциации.

Следующим важным фактором ландшафтной дифференциации после зональных и секторных изменений теплообеспеченности и увлажнения является высота суши над уровнем моря. Под действием этого фактора ландшафтная сфера приобретает ярусное строение: различным высотным ярусам характерны специфические классы

2. Группа низинных или супераквальных местоположений
  - 2.1. Ключевые или трансупераквальные (в местах выхода грунтовых вод, а также притока натечных вод, с проточным увлажнением, обычно с дополнительным минеральным питанием);
  - 2.2. Собственно супераквальные (слабосточные понижения с близким УГВ, обуславливающим заболачивание или засоление).
  - 2.3. Группа пойменных местоположений (промежуточная между супераквальными и субаквальными).

Изложенная схема может служить в качестве некоторого общего ориентира и должна конкретизироваться в зависимости от характера ландшафтов, с учетом высотной амплитуды, разнообразия экспозиций и форм склонов, состава почв и т.д.

Субаквальные фации также имеют собственную классификацию. Наиболее разработан вопрос классификации озерные (лимнических) фаций. Среди них выделяют следующие группы:

1. Литоральные фации (занимают прибрежную зону, подводные аккумулятивные террасы небольшой глубины 2-3 м с относительно плоской поверхностью; их особенности – пограничное положение между водной, наземной и воздушной средой, испытывают наиболее активное влияние водосбора; здесь утилизируется максимальное количество солнечной радиации, интенсивно развивается водная растительность, бентические организмы). Среди литоральных фаций выделяют: песчаные; глинистые; карбонатные; заиленные; каменистые и галечниковые.

2. Сублиторальные фации (распространяются на глубину 10-15 и более м, расположены на склоне подводной аккумулятивной террасы; по характеру донных отложений отличаются от литоральных более тонким механическим составом). Выделяют: песчано-глинистые; карбонатные; илистые сублиторальные фации.

3. Профундальные фации (занимают холодные зона на глубин, с отсутствием освещения; преобладают застойные процессы, наблюдается дефицит кислорода, накопление углекислого газа, увеличивается минерализация воды, геохимические условия - восстановительные). Выделяют следующие профундальные фации: плосковолнистые; поднятий ложа; углубления ложа.

4. Пелагиальные или собственно лимнические фации (полностью расположены в пределах водной массы; являются средой обитания планктонных организмов). Выделяют фации: фация эпилимниона (верхний слой хорошо освещенный и прогреваемый, переме-

шиваемый ветром, мощностью 5-10 м, с высоким содержанием кислорода, интенсивным фотосинтезом); фация металимниона (слой небольшой мощности – 3-5 м, с высоким температурным градиентом, скачкообразным увеличением плотности воды, нередко с дефицитом кислорода); фация гиполимниона (придонный слой воды, преобладание застойных процессов, отсутствие освещения, дефицит кислорода, низкие температуры, увеличение содержания углекислого газа, восстановительные условия).

### 3. Урочище.

Топогеосистему надфациального уровня называют урочище. Этот термин встречался у Л.С. Берга и широко использовался Л.Г. Раменским. Закрепился в физической географии благодаря Н.А. Солнцеву.

Урочище – это комплекс фаций, связанных с отдельными выпуклыми или вогнутыми мезоформами рельефа или с ровными междуречными участками на однородном субстрате и объединяемых общей направленностью движения вод, переноса твердого материала и миграцией химических элементов (по Виноградову и др., 1961, с.9) или проще "Урочище - участок с хорошо выраженными границами, отличающийся от окружающей местности".

Близкое понятие ввел еще Р.И. Аболин (1914) – эпитип, который складывается из элементарных территориальных единиц – эпиморф. Г.Н. Анненская, А.А. Видина и др. (1963) под урочищем понимают: «природные территориальные комплексы, представляющие собой закономерно построенную систему, генетически, динамически и территориально связанных фаций или их групп (подурочищ); обычно урочища формируются на основе какой-либо одной мезоформы рельефа и являются важной составляющей частью ландшафта».

Встречается также термин «подурочище». Подурочище – это ПТК, состоящий из группы фаций, тесно связанных генетически и динамически вследствие их общего положения на одном из элементов формы мезорельефа одной экспозиции (Д.Л. Арманд, Анненская и др., 1963). Пример подурочища: пологий восточный склон моренного холма с ельником кисличным и черничным на дерново-подзолистых супесчаных почвах.

Итак, основным фактором выделения урочищ является - мезоформа рельефа, дополняющим - почвенно-растительный покров. В

семиаридные, аридные, экстрааридные).

Такая номенклатура, по мнению А.Г. Исаченко, более универсальна, чем традиционная, в которой название дается по геоботаническим признакам (таежные, подтаежные, широколиственнолесные и т.д.). Ограниченность использования геоботанических признаков связана с тем, что: 1) она применима лишь для равнинных территорий и неприменима для горным районам; 2) не отвечает действительности в зонах с преобладанием антропогенных или природно-антропогенных ландшафтов.

Большинство ландшафтных типов представлено различными вариантами в обоих полушариях, на разных континентах, в разных секторах. В этих случаях к названию типа добавляется указание на региональную приуроченность (умеренноконтинентальные восточноевропейские, крайнеконтинентальные среднеазиатские и т.д.).

Характерные черты ландшафтов каждого типа, как правило, лучше всего выражены в центре его ареала; на периферии появляются признаки перехода к соседним типам. Это обстоятельство дает основание подразделять типы ландшафтов на подтипы, которые отражают постепенность зональных переходов. Во многих типах ландшафтов можно выделить северные, средние и южные подтипы. Некоторые ландшафты сами по себе носят переходный характер – подтаежные, лесостепные и т.д. или имеют относительно небольшой фрагментарный ареал – приокеанические лесолуговые и луговые и т.д.

Рассмотрим классификацию типов ландшафтов, на основе выше изложенных критериев:

Полярные и приполярные ландшафты:

1. Полярные (арктические и антарктические) ледниковые ландшафты;
2. Полярные (арктические и антарктические) внеледниковые ландшафты;
3. Субарктические (тундровые) ландшафты;
4. Бореально-субарктические континентальные (лесотундровые) ландшафты;
5. Бореально-субарктические приокеанические (луговые и лесолуговые) ландшафты.

Бореальные и суббореальные ландшафты (умеренного пояса):

1. Бореальные (таежные) ландшафты (подтипы – северотаежные, среднетаежные, южнетаежные);

- 6) экстремальные температуры воздуха –  $T_{\text{мин}}$  и  $T_{\text{макс}}$ ;
- 7) количество осадков ( $r$ );
- 8) испаряемость ( $E$ ).

Общность ландшафтов одного типа проявляется:

1) в водном балансе, геохимических и экзогенных геологических процессах, условиях жизни биоты, структуре биоты, биомассе и биопродуктивности, биологическом круговороте, процессах почвообразования;

2) в режиме сезонного функционирования; для каждого типа ландшафтов характерен свой сезонный ритм природных процессов (режим функционирования) и особенности динамики;

3) в особенностях высотной поясности; каждому типу ландшафтов соответствует своя высотно-поясная «надстройка», т.е. особый тип поясности;

4) в схожих реакциях на антропогенное воздействие, схожих экологических проблемах (зональный спектр экологических проблем);

5) в степени устойчивости к антропогенному воздействию; в схожих механизмах устойчивости;

6) в специфике антропогенного использования территории и природных ресурсов;

7) в особенностях формирования антропогенных ландшафтов (каждому типу природного ландшафта соответствует свой набор типов и видов антропогенных ландшафтов).

Поскольку в основу выделения типов ландшафтов положены наиболее общие критерии теплообеспеченности и увлажнения, следовательно, они будут связаны с определенными ландшафтными зонами и секторами. Можно сказать, что тип ландшафта – это объединение ландшафтов, имеющих общие зонально-секторные черты в структуре, функционировании и динамике.

По зональным признакам все типы ландшафтов можно сгруппировать в группы или серии, которые представляют собой аналоги по теплообеспеченности (термосерия), а по секторным – в ряды, представляющие аналоги типов по увлажнению (гидросерия).

Номенклатура типов ландшафтов складывается соответственно из двух элементов:

- 1) положение в ряду теплообеспеченности (арктические, субарктические, бореальные, суббореальные и т.д.);
- 2) положение в ряду увлажнения (гумидные, семигумидные,

равнинных условиях, где мезоформы рельефа отсутствуют, урочища могут обособляться на различной литогенной основе. По занимаемой площади и роли в ландшафте различают урочища - доминанты и субдоминанты. Фоновые урочища, занимающие значительные площади и образующие фон, в который вкраплены остальные урочища, называют фоновыми (доминанты). Урочища-субдоминанты – встречаются часто, но фона не образуют.

Иногда могут выделяться: сложные урочища - ПТК, состоящие из фаций и подурочищ; местности - сочетания урочищ и т.д.

#### **ТЕМА 4. ЛАНДШАФТНАЯ СФЕРА КАК ОБОЛОЧКА ПЛАНЕТЫ**

- 1. Географическая оболочка.
- 2. Биосфера.
- 3. Понятие ландшафтной сферы.

##### **1. Географическая оболочка.**

Впервые географическую оболочку как предмет изучения физической географии выделил П.И. Броунов, согласно которому физическая география изучает наружную земную оболочку, состоящую из четырех сфер - литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы. Все эти сферы проникают одна в другую, обуславливая своим взаимодействием наружный облик Земли (П.И. Броунов, 1910). Современную концепцию географической оболочки разработал академик А.А. Григорьев. Отличительными признаками географической оболочки А.А. Григорьев считает: 1) наличие в ее составе вещества в трех агрегатных состояниях (в других оболочках Земли только в каком-либо одном); 2) одновременное присутствие космических и теллурических источников энергии, обуславливающих течение процессов в географической оболочке (в других оболочках - только один

из них); 3) присутствие жизни и вообще органической материи (Григорьев, 1937, 1960, 1963).

"Исследование компонентов географической оболочки показало, что в своем строении и развитии они между собой связаны и взаимно обусловлены настолько тесно и глубоко, что образуют единое неразрывное целое - особое явление природы, характеризующиеся специфическими законами строения и развития" (с. 116). Географическая оболочка "генетически неразрывно связана с земной поверхностью, облучаемой солнечной радиацией" (с. 116).

"Структура географической оболочки - пишет А.А. Григорьев, меняется в процессе развития нашей планеты. Развитие это связано, с одной стороны, с процессами саморазвития земного шара, как такового, а другой - с развитием Земли как части солнечной системы" (с. 108). Он выделяет три основные эпохи развития географической оболочки, которые называет "географическими эрами": "эру - до появления мощно развитой биосферы, эру мощного развития органической жизни и эру активного воздействия на физико-географический процесс человеческого общества". А.А. Григорьев считал, что верхняя граница географической оболочки проходит в стратосфере, несколько ниже слоя максимальной концентрации озона - на высоте 20-25 км. "Ниже господствуют движения воздуха, связанные со взаимодействием между атмосферой, с одной стороны, сушей и мировым океаном - с другой, выше такие движения сходят на нет. Солнечная радиация, пройдя через слой концентрации озона, лишается губительного для организмов избытка ультрафиолетовых лучей, и ее состав приближается к наблюдаемому в стратосфере" (с. 117). Нижняя граница по А.А. Григорьеву, располагается в "подкорковом слое, обладающем в отличие от земной коры, большой пластичностью... Взаимодействия между тектоническими рельефообразующими процессами земной коры и процессами, протекающими в подкорковом слое, ослабевают уже в верхних частях последнего. Здесь и проходит нижняя граница географической оболочки. Повидимому, этот рубеж располагается несколько ниже сейсмической "поверхности Мохоровичича" (с. 117). Исходя из этого нижняя граница географической оболочки на материках залегает в среднем на глубине 30-40 км, под океанами - 5-8 км. Вся мощность географической оболочки, по А.А. Григорьеву, составляет 50-100 км на материках и 35-45 км на океанах.

Совокупность процессов географической оболочки А.А. Григо-

даются существенно различные условия развития природных процессов. Эти различия связаны с тем, что энергетическая база природных процессов, которую можно охарактеризовать величиной радиационного баланса, на разных широтах неодинакова.

Таким образом, если для характеристики общих зональных условий природных процессов достаточно использовать один параметр - РИС, то для характеристики абсолютных значений интенсивности природных процессов необходимо использовать два параметра - РИС и радиационный баланс. В результате все природные зоны можно расположить в сетке координат (или таблице) по двум осям - РИС и R. По оси РИС в каждом диапазоне значений радиационного баланса (поясе) идет смена растительности и почв.

Так, при увеличении РИС друг друга сменяют: тундра, лес, степь, полупустыня и пустыня. Аналогичная происходит смена почв: 1) тундровые почвы; 2) подзолы, бурые лесные, желтоземы, красноземы и латеритные почвы; 3) черноземы и черные почвы саванн; 4) каштановые почвы; 5) сероземы.

Указанная связь географических зон с двумя климатическими параметрами - радиационным балансом и РИС была названа периодическим законом географической зональности А.А. Григорьева и М.И. Будыко.

#### 4. Типы ландшафтов (природных зон).

Тип ландшафта является одной из важнейших ступеней классификаций ландшафтов (как физико-географических, так и геохимических).

Основной критерий для разграничения типов ландшафтов по А.Г. Исаченко - важнейшие глобальные различия в соотношениях тепла и влаги (в гидротермическом режиме). Конкретными классификационными признаками служат следующие показатели:

- 1) радиационный баланс - R;
- 2) сумма активных температур (за период со средними суточными температурами выше 10° C) - T<sub>10</sub>;
- 3) коэффициент увлажнения Н.Н. Иванова и Г.Н. Высоцкого - Kув;
- 4) коэффициент континентальности Н.Н. Иванова - Kк;
- 5) средняя температура самого холодного месяца (T1) и средняя температура самого теплого месяца (T2);

статок относительной влажности воздуха в самый сухой месяц;  $\phi$  – широта пункта.

Ландшафтно-экологические следствия континентально-океанической циркуляции воздушных масс чрезвычайно многообразны. Уже давно замечено, что по мере удаления от океанических побережий в глубь материков происходит закономерная смена растительных сообществ, почв, животного населения. В.Л. Комаров (1921) назвал это явления меридиональной зональностью. В настоящее время принят термин – секторность.

Секторность – это такая же всеобщая географическая закономерность, как и широтная зональность. Между ними заметна некоторая аналогия. Однако, если в широтно-зональной смене природных явления важную роль играют как теплообеспеченность, так и увлажнение, то главным фактором секторности служит увлажнение.

В.Л. Комаров считал, что следует различать на материках три «меридиональные зоны» – западную, центральную и восточную. В последствие А.И. Яунпутнинь разделил подобным образом материки на три физико-географических сектора.

Между широтной зональностью и секторностью существуют сложные соотношения и в определенной степени взаимообусловленность.

### **3. Периодический закон географической зональности.**

Для изучения влияния климатических факторов на географическую зональность М.И. Будыко (1955) была построена мировая карта радиационного индекса сухости (РИС рассчитывался для 1600 пунктов, равномерно расположенных на поверхности материков). Было установлено, что наиболее влажные условия, соответствующие наименьшим величинам РИС, отмечаются главным образом в высоких широтах, где испаряемость очень мала. Наибольшие величины РИС относятся к условиям полупустынь и пустынь. Сравнивая карту РИС с геоботаническими и почвенными картами установлено, что расположение изолиний РИС хорошо согласуется с размещением основных географических зон. Наименьшим значениям РИС (до 1/3) соответствует тундра, значениям от 1/3 до 1 – лесная зона, от 1 до 2 – степная, больше 2 – полупустынная и больше 3 – пустынная. Таким образом, РИС, определяющий тепловые и водные условия, близко повторяет расположение границ основных природных зон. При этом на разных широтах в пределах одних и тех же зон наблю-

рьев назвал "физико-географическим процессом. Процесс этот в соответствии со строением географической оболочки складывается из следующих компонентов: климатического, геоморфологического, гидрологического, почвенно-географического, геоботанического, зоо-географического и некоторых других - и представляет собой единство сложного комплекса процессов" (с. 118).

Существует много терминов так или иначе являющихся синонимами географической оболочки. Так, И.М. Забелин (1959) предложил термин "биогеосфера", подчеркивая что это наружная оболочка, где зародилась жизнь. Синонимами географической оболочки служат "земная кора" А.Е. Ферсмана и "зона осадкообразования" Л.В. Пустовалова. Ю.К. Ефремов предложил именовать предмет изучения физической географии не географической оболочкой, а ландшафтной сферой, с чем согласились многие советские географы (С.В. Калесник, В.А. Анучин, А.М. Рябчиков и другие). А.Г. Исаченко предложил термин "эпигеосфера" - наружная земная оболочка. В концепции Э. Неефа (1974) географическую оболочку, которую он назвал "геосфера", образует совокупность ландшафтов. Под ландшафтом понимается как конкретная часть земной поверхности с единой структурой и динамикой. Геосфера по Э. Неефу - "это та часть общеземной системы, в которой соприкасаются между собой твердые, жидкие и газообразные вещества, то есть литосфера, гидросфера и атмосфера; проникая друг в друга, они создают условия для существования органической жизни. Именно на земной поверхности с тремя неорганическими сферами соприкасается биосфера (с.11). Мощность геосферы Э. Неефа - несколько километров.

В целом многие географы склонны рассматривать географическую оболочку в более узких границах, чем А.А. Григорьев. В состав географической оболочки (или соответствующего ей аналога) включают тропосферу, гидросферу, органический мир и верхний слой литосферы до глубины 4-5 км. Так, А.Г. Исаченко и С.В. Калесник за нижнюю границу принимают - предел залегания осадочных пород (стратисферы), а И.М. Забелин - нижний предел распространения органической жизни и воды в жидком состоянии. Общая мощность оболочки не превышает 30-35 км. В тоже время Д.Л. Арманд, А.М. Рябчиков, Н.Ф. Мильков и другие в отношении границ географической оболочки придерживаются мнения академика А.А. Григорьева. Помимо географической оболочки Д.Л. Арманд предлагает даже различать еще и "Большую географическую сферу", про-

стирающуюся от верхних границ мезосферы (80 км над океаном) и до 700-1000 км в глубь планеты, до глубины существования очагов глубокофокусных землетрясений. Большинство из упомянутых географов, согласно с тем, что важнейшей структурной чертой географической оболочки является ее ярусность, которая служит частным проявлением общепланетарной закономерности, связанной с эволюцией Земли и дифференциацией ее вещества под влиянием силы тяжести. Выражением этой дифференциации вещества, его неоднородности служит оболочечное (геосферное) строение планеты: ядро, мантия, литосфера, гидросфера, атмосфера.

## 2. Биосфера.

Впервые термин «биосфера» в науку ввел геолог прошлого века Э. Зюсс (1875). Определяя понятие «биосфера» В.И. Вернадский вводит «эмпирическое обобщение» - живое вещество. Живое вещество – это совокупность всех живых организмов, населяющих планету в определенный промежуток времени. «Живое вещество – совокупность организмов – подобно массе газа растекается по земной поверхности – оказывает определенное давление в окружающей среде... Это движение достигается путем размножения организмов... Растекание размножением в биосфере зеленого живого вещества является одним из характернейших и важнейших проявлений механизма земной коры... оно является характернейшим и важнейшим выявлением в биосфере всей жизни... Область жизни... всегда охватывает или стремится охватить до конца все доступное ей пространство...» (В.И. Вернадский, 1989, С.25-26) Это свойство живого организма В.И. Вернадский назвал «всюдностью жизни».

В.И. Вернадский определил биосферу - как область, где существует и существовало живое вещество, область переработанную и измененную живым веществом на протяжении эволюции планеты.

Характеристиками живого вещества являются его масса и продукция. Масса живого вещества составляет 2-3 трлн. т. 99% массы живого вещества приходится на автотрофов. Первичная продукция живого вещества – масса органического вещества, создаваемая растениями планеты за единицу времени. Вторичная продукция – увеличение массы биомассы гетеротрофов за единицу времени.

Принято различать функции живого вещества: 1) энергетическая; 2) средообразующая; 3) биогеохимические (газовые, концентрированные, окислительно-восстановительные); 4) биохимическая;

и морские соответственно. Возникают континентально-океанический перенос воздушных масс, который как бы накладывается на общую (зональную) циркуляцию атмосферы и сильно ее усложняет (например муссоны).

Положение территории в системе континентально-океанической («азональной») циркуляции атмосферы является одним из важных факторов дифференциации биосферы. По мере удаления от океана в глубь материка, как правило, уменьшается повторяемость морских воздушных масс, возрастает континентальность климата, уменьшается количество осадков.

Дополнительным фактором перераспределения тепла оказываются морские течения, обусловленные главным образом общей циркуляцией атмосферы, но в большой степени зависящие от расположения материков и их конфигурации. Там, где проходят холодные течения, поверхность океана ежегодно теряет до 2500 МДж/кв. м и более тепла, что превышает или равноценно затратам тепла на испарение. Через циркуляцию атмосферы морские течения оказывают сильное влияние на температурные условия и увлажнение прилегающих частей континентов. В частности, холодные течения не только понижают температуру воздуха, но и усугубляют сухость климата (что особенно ярко выражено в сфере влияния Перуанского, Бенгельского и Калифорнского течений).

Температурный эффект континентально-океанического переноса воздушных масс особенно резко выражен зимой, когда суша сильно остывает и над материками образуются сезонные максимумы давления. В это время приокеанические районы, подверженные вторжениям морских воздушных масс (главным образом западная периферия материков в поясе западного переноса), значительно теплее внутриконтинентальных территорий.

Обобщенное представление о степени океанического влияния на температурных режим материков дают показатели континентальности климата. Существуют разные показатели выражения континентальности. Наиболее удачным из них считается показатель континентальности Н.Н. Иванова (1959). Этот показатель рассчитывается по формуле:

$$K = (A_{г} + A_{с} + 0,25 * D_{о}) * 100 / (0,36\phi + 14),$$

где K – континентальность в % от средней планетарной величины (которая принята за 100%);  $A_{г}$  – годовая амплитуда температуры воздуха;  $A_{с}$  – суточная амплитуда температуры воздуха;  $D_{о}$  – недо-

смыслу радиационный индекс сухости обратно пропорционален коэффициенту увлажнения, т.е.  $РИС=1/Кув$ .

Еще Н.Н. Иванов установил, что ландшафты природных зон образуются в определенных интервалах значений  $Кув$ . В тайге и тундре  $Кув$  выше 1. В лесостепи – 1,0-0,6; в степи – 0,6-0,3; в полупустыне – 0,3-0,12; в пустыне – менее 0,12. Этот факт был положен в основу периодического закона географической зональности.

## 2. Секторность (меридиональная зональность).

В.В. Докучаев считал, что зональность – это лишь схема и природные зоны не имеют вид правильных полос, ограниченных параллелями. Природные зоны далеко не всегда имеют вид сплошных полос и нередко разорваны; одни зоны (например широколиственных лесов) развиты только в периферических частях материков, другие (например пустыни и степи), напротив, тяготеют к внутренним районам; границы местами приобретают направление, близкое к меридиональному (например в центре Северной Америки). Наконец в пределах одной и той же зоны могут наблюдаться большие контрасты, а в горах широтные зоны как будто вовсе исчезают: вместо них появляются зоны вертикальные (или высотные пояса). Эти нарушения или отклонения широтной зональности не опровергают ее универсального значения, а лишь говорят о том, что она проявляется неодинаково в различных условиях – на суше и в океане, на равнинах и в горах, в приокеанических и внутриконтинентальных частях материков. Зональность – не единственная географическая закономерность и только ею невозможно объяснить всю сложную природную дифференциацию биосферы.

В ходе тектонического развития земной коры ее поверхность дифференцировалась, что легло в основу аazonальной закономерностей. Самое главное выражение аazonальной дифференциации состоит в делении земной поверхности на материковые выступы и океанические впадины, т.е. на сушу и океаны. Кроме того, материки сосредоточены в северном полушарии (полярная асимметрия биосферы). В результате ландшафтные зоны выражены в северном полушарии полнее и типичнее, чем в южном.

В силу различия физических свойств твердой поверхности и водной толщи (различная теплоемкость и отражающая способность) над ними формируются разные воздушные массы – континенталь-

5) водная.

Компонентами биосферы являются части входящих в нее планетарных оболочек: гидросфера, атмосфера (нижние слои до высоты 20-30 км); литосфера (верхние слои до глубины 3-5 км), а также живое вещество. Между этими компонентами происходит непрерывный обмен веществом, энергией и информацией, обуславливающий тесную взаимосвязанность этих структурных подразделений.

Для биосферы характерно не только присутствие живого вещества, но и следующие особенности: 1) в ней в значительном количестве содержится жидкая вода; 2) на нее падает мощный поток солнечной энергии; 3) в биосфере проходят поверхности раздела между веществами, находящимися в 3-х фазах – твердой, жидкой и газообразной. Все это служит предпосылкой для активного обмена веществом и энергией, в которой большую роль играет живое вещество. В биосфере выделяют две подсистемы. В верхней части биосферы, куда проникает солнечный свет, возможен фотосинтез и зеленые растения из углекислого газа, воды и других минеральных соединений образуют сложные органические соединения. Эта зона включает в себя ландшафты суши и освещенную часть океана (Е.М. Лавренко предложил называть ее фитосферой или фитогеосферой). В нижнюю часть биосферы солнечный свет не проникает; фотосинтез невозможен и образование живого вещества не происходит. (Эту часть биосферы А.И. Перельман предложил называть редусферой).

«Центром» биосферы, частью, которая играет ведущую роль в биосфере, являются наземные ландшафты, где сосредоточена основная масса живого вещества. Именно здесь протекают процессы образования и разложения органического вещества, преобразования земных оболочек и т.д.. Биосфера представляет собой сложную саморегулируемую космопланетарную систему и как бы «вложена» в географическую оболочку. Биосфера – это активный слой в географической оболочке. Поглощающий солнечную энергию и космические излучения и превращающая ее в высокоорганизованные живые и биокосные тела. Почти за 4 млрд. лет живым веществом биосферы переработана верхняя часть литосферы, вся гидросфера и атмосфера.

## 3. Понятие ландшафтной сферы.

Ряд ученых предлагают считать ландшафтную сферу и географическую оболочку синонимами (Э. Нееф). Другие же предлагают

считать ландшафтную сферу частью географической оболочки (Н.Ф. Мильков, Д.Л. Арманд). Так, по Н.Ф. Милькову, - ландшафтная сфера - это средний, ландшафтный слой географической оболочки.

"Сфера называется "ландшафтной", так как в ней и только в ней существует ландшафт, она из него состоит, им заполнена" - пишет Д.Л. Арманд. Ландшафтная сфера - это "геосфера" Э. Неефа. Эта оболочка - зона непосредственного контакта, прямого соприкосновения и активного взаимодействия литосферы, атмосферы и гидросферы, представляющая собой совокупность ландшафтных комплексов, "выстилающих земную поверхность". В ландшафтной сфере, составляющей центральную, узловую часть географической оболочки (и биосферы - добавим мы), совершается трансформация солнечной энергии в различные виды земной энергии (в тепловую, в геохимическую, в энергию движения воздушных масс, в энергию процессов выветривания и т.д.). С другой стороны, ландшафтная сфера - это среда обитания живых организмов, в которой существуют наиболее благоприятные условия для большинства из них. "Проявления органической жизни - пишет Ф.Н. Мильков (с. 19), - свойственны значительной части географической оболочки, однако бурная вспышка ее биологический фокус географической оболочки - сосредоточена в сравнительно узкой контактовой зоне литосферы, атмосферы и гидросферы - в ландшафтной сфере Земли". По В.И. Вернадскому, это живая пленка, сгущения живого вещества, комплексы в которых отделить живое от косного (неживого) практически невозможно.

Ландшафтная сфера как зона активного взаимодействия литосферы, атмосферы и гидросферы имеет общую мощность от 30-50 м до 150-200 м. Верхняя граница проходит в приземном слое воздуха (30-50 м), который находится под непосредственным воздействием подстилающей поверхности; в ее пределах наблюдаются суточные колебания температуры и влажности воздуха, интенсивно происходит конвекция; для нее характерна повышенная запыленность и высокое содержание соли над океаном; здесь в значительном количестве присутствует живое вещество - споры и пыльца растений, микроорганизмы, насекомые, птицы. Нижняя граница ландшафтнoй сферы - современная кора выветривания, представляющая собой продукт прямого воздействия атмосферы, воды и живого вещества на литосферу. Она распространена повсеместно, изменяясь от нескольких до десятков метров.

мального функционирования. Наиболее лучшим показателем потребности во влаге служит испаряемость.

Испаряемость – это количество воды, которое может испариться с земной поверхности в данных климатических условиях при допущении, что запасы влаги не ограничены. Испаряемость величина теоретическая, в отличие от испарения.

Испарение – это количество фактически испаряющейся воды. Величина испарения ограничена количеством выпадающих осадков. На суше испарение всегда меньше испаряемости.

Широтные изменения осадков и испаряемости не совпадают между собой и в значительной степени имеют противоположный характер. Отношение годового количества осадков к годовой величине испаряемости может служить показателем климатического увлажнения. Это показатель впервые ввел Г.Н. Высоцкий (1905). Позднее Н.Н. Иванов построил изолинии это отношения для всей суши Земли и назвал его коэффициентом увлажнения. Н.Н. Иванов также показал, что границы ландшафтных зон совпадают с определенными значениями этого коэффициента.

Величина испаряемости определяется в первую очередь запасами тепла (а также влажностью воздуха, которая, в свою очередь, тоже зависит от термических условий). Поэтому отношение осадков к испаряемости можно рассматривать как показатель соотношения тепла и влаги, или условий тепло- и водообеспеченности природных ландшафтов.

Таким образом, коэффициент увлажнения Высоцкого-Иванова является одной из фундаментальных характеристик и рассчитывается по формуле:

$$K_{ув} = g/E,$$

где **г** – годовое количество осадков в мм; **Е** – годовая испаряемость в мм.

Существует также другой показатель соотношения тепла и влаги – радиационный индекс сухости, предложенный М.И. Будыко и А.А. Григорьевым:

$$РИС = R/(L * r),$$

где **R** - годовой радиационный баланс; **L** – скрытая теплота испарения; **г** – годовая сумма осадков.

Этот индекс выражает отношение «полезного запаса» радиационного тепла к количеству тепла, которое нужно затратить, чтобы испарить все атмосферные осадки в данном месте. По физическому

ных зон. Основные из них соответствуют четырем зональным типам воздушных масс, поэтому их в каждом полушарии получается по четыре: экваториальная, общая для северного и южного полушарий (низкое давление, штили, восходящие потоки воздуха); тропическая (высокое давление, восточные ветры); умеренная (постоянное давление, западные ветры); полярная (пониженное давление, восточные ветры).

Кроме того, различают по три переходные зоны – субарктическую, субтропическую, субэкваториальную, в которых типы циркуляции и воздушных масс сменяются по сезонам вследствие того, что летом (для соответствующего полушария) вся система циркуляции атмосферы смещается к «своему» полюсу, а в зимой – к экватору (и противоположному полюсу). Таким образом, в каждом полушарии выделяется по семь циркуляционных зон.

Циркуляция атмосферы – это мощный механизм перераспределения тепла и влаги. Благодаря ей зональные температурные различия на земной поверхности сглаживаются.

Зональность распределения солнечного тепла нашла свое выражение в традиционном представлении о тепловых поясах Земли. Однако континуальный характер изменения температуры у поверхности не позволяет установить четкую систему поясов и обосновать критерии их разграничения.

Обычно различают следующие пояса: жаркий (среднегодовая температура – выше 20°.); два умеренных (между годовой изотермой 20° С и изотермой самого теплого месяца 10° С); два холодных (с температурой самого теплого месяца – ниже 10° С). Такие температурные пояса не совпадают с циркуляционными, а также с поясами увлажнения.

Зональность циркуляции атмосферы обуславливает зональность влагооборота и увлажнения.

Основными характеристиками влагооборота и увлажнения являются количество осадков, испарение, испаряемость и коэффициент увлажнения.

Количество осадков само по себе не определяет условий увлажнения или влагообеспеченности биосферных процессов. В степной зоне при 500 мм годовых осадков – недостаточное увлажнение, а в тундре – при 400 мм – избыточное. Чтобы судить об увлажнении, нужно знать не только количество влаги, ежегодно поступающей на поверхность, но и то количество которое необходимо для ее опти-

Ландшафтная сфера тесно и неразрывно взаимосвязана с географической оболочкой, подчиняется закономерностям ее строения и динамики, включена в иерархическую структуру географической оболочки, или лучше сказать - биосферы.

Таким образом, будем считать: 1) ландшафтная сфера – это покров, образуемый ландшафтами на поверхности планеты; зона непосредственного контакта атмосферы, гидросферы и литосферы; 2) географическая оболочка вмещает в себя биосферу, а биосфера – ландшафтную сферу; 3) ландшафтная сфера представляет собой биологический фокус биосферы и географической оболочки.

## ТЕМА 5. СТРУКТУРА ЛАНДШАФТНОЙ СФЕРЫ ЗЕМЛИ

1. Особенности строения ландшафтной сферы.
2. Наземный вариант ландшафтной сферы.
3. Земноводный вариант ландшафтной сферы.
4. Водный (водноповерхностный) вариант ландшафтной сферы.
5. Ледовый вариант ландшафтной сферы.
6. Донный вариант ландшафтной сферы.

### 1. Особенности строения ландшафтной сферы.

Ландшафтная сфера есть производное прямого соприкосновения и связанного с ним активного взаимного обмена веществом и энергией четырех контрастных сред: литосферы (Л), атмосферы (А) и гидросферы (Г), представленной в форме воды (Гв) и льда (Гл). В формировании ее не во всех случаях принимают участие сразу все четыре контрастные среды. Ф.Н.Мильков выделяет пять комбинаций прямого соприкосновения контрастных сред, формирующих ландшафтную сферу:

- 1) литосфера + атмосфера (Л+А);
- 2) литосфера + гидросфера в жидком виде + атмосфера (Л+Гв+А);
- 3) гидросфера в жидком виде + атмосфера (Гв+А);
- 4) гидросфера в твердом виде + атмосфера (Гл+А);

5) литосфера + гидросфера в жидком виде (Л+Гв).

Каждая из этих комбинаций отличается одна от другой интенсивностью и формой взаимного обмена веществом и энергией, в каждом из них формируются ландшафты, принципиально отличающиеся друг от друга. Пяти комбинациям контрастных сред соответствуют пять основных вариантов ландшафтной сферы:

- 1) наземный или собственно ландшафты (Л+А);
- 2) земноводный (Л+Гв+А);
- 3) водный (Гв+А);
- 4) ледовый (Гл+А);
- 5) донный или подводный (Л+Гв).

Совокупность ландшафтных комплексов, входящих в какой-либо из этих вариантов, образует отдел ландшафтов. Отдел ландшафтов по Ф.Н.Милькову - совокупность комплексов, сходных по характеру прямого взаимодействия литосферы, атмосферы, гидросферы, а также по связанной с ним интенсивности и форме взаимного обмена веществом и энергией.

И.В.Круть считает, что ландшафтная сфера может быть представлена системой оболочек более низшего порядка, которые можно назвать:

- 1) люфтшафтосфера (люфтшафты), захватывающая низшие слои атмосферы;
- 2) меершафтосфера (меершафты), приуроченная к припограничному слою гидросферы с атмосферой;
- 3) вассершафтосфера (вассершафты), занимающая средний пояс развитой гидросферы;
- 4) меербоденшафтосфера (меербоденшафты), охватывающая припограничный с литосферой слой гидросферы;
- 5) глетчершафтосфера (глетчершафты), включающая стационарные ледовые массивы и покровы суши и моря;
- 6) собственно ландшафтосфера, которая развивается в слое непосредственного взаимодействия литосферы и атмосферы, а также обычно и гидросферы (чаще всего и биосферы).

## 2. Наземный вариант ландшафтной сферы.

Наземный вариант ландшафтной сферы является наиболее изученным, часть географов даже относят само понятие ландшафта только к этому варианту. Площадь наземной ландшафтной сферы -

географических процессов, компонентов и комплексов биосферы 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. На отклонение характера зональности от идеального влияют многие факторы: расстояние от Солнца, наклон земной оси к плоскости эклиптики, суточное вращение, неоднородности земной поверхности и т.д.

Главным фактором, нарушающим зональность, является неоднородность поверхности - наличие материков и океанов.

Зональность распределения лучистой энергии Солнца обуславливает в первую очередь зональность теплового баланса земной поверхности. Лучистая энергия Солнца, полученная земной поверхностью, затрачивается в основном на испарение и на теплоотдачу в атмосферу.

Важнейшие следствия неоднородности распределения тепла: зональность воздушных масс, зональность циркуляции атмосферы и зональность влагооборота.

Под влиянием неравномерного нагрева, а также испарения с поверхности формируются воздушные массы, различающиеся по своим температурным свойствам, влагосодержанию, плотности. Выделяют четыре основных зональных типа воздушных масс:

- 1) экваториальные (теплые и влажные);
- 2) тропические (теплые и сухие);
- 3) бореальные или воздушные массы умеренных широт (прохладные и влажные);
- 4) арктические и антарктические (холодные и относительно сухие).

Неодинаковый нагрев и вследствие этого различная плотность воздушных масс (разное атмосферное давление) вызывают нарушение термодинамического равновесия в тропосфере и перемещение (циркуляцию) воздушных масс.

Если бы Земля не вращалась вокруг оси, циркуляция имела бы меридиональный характер и у земной поверхности в северном полушарии постоянно дули бы северные ветры, а в южном - южные. Но отклоняющее вращение Земли вносит существенные поправки, в результате чего в тропосфере образуется несколько циркуляцион-

склона); занимают переходную от шельфа к океаническому ложу ступень;

2. Класс абиссальных ландшафтов, развитый в пределах океанического ложа, в абиссали, на глубинах свыше 2500-3000 м;

3. Класс ультраабиссальных ландшафтов, размещенных в океанических впадинах (глубоководных желобах) с глубинами более 6000-6500 м. Общая площадь ультраабиссальных ландшафтов около 5 млн. км<sup>2</sup> или 1% земной поверхности. В настоящее время обнаружено 30 желобов, из них 25 в Тихом океане (Марианский желоб – 11022 м).

## ТЕМА 6. ФАКТОРЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ БИОСФЕРЫ

1. Широтная зональность.
2. Секторность (меридиональная зональность).
3. Периодический закон географической зональности.
4. Типы ландшафтов (природных зон)..
5. Высотная поясность и орографические факторы ландшафтной дифференциации.

### 1. Широтная зональность.

Дифференциация биосферы на экосистемы и геосистемы различных порядков определяется неодинаковыми условиями ее развития в разных частях. Существуют два уровня физико-географической дифференциации – региональный и локальный (топологический).

Региональная дифференциация обусловлена соотношением двух главнейших внешних по отношению в биосфере энергетических факторов – лучистой энергии Солнца и внутренней энергии Земли. Оба фактора проявляются неравномерно как в пространстве, так и во времени. Специфические проявления того и другого в биосфере и определяют две наиболее общие географические закономерности: зональность и азональность.

Широтная зональность – это закономерное изменение физико-

133,4 млн. км<sup>2</sup> или 26,1% от земной поверхности. Структура наземной ландшафтной сферы подвергается существенным изменениям, вызванным действием различных факторов, основными из которых являются климатический и орографический (геоморфологический). Наземные ландшафты простираются от высоких широт Арктики и Антарктики до экватора; происходящие при этом общие изменения в структуре ландшафтной сферы связаны с воздействиями, имеющими климатогенную основу. В зависимости от величины радиационного баланса, термических условий и условий увлажнения формируются географические (ландшафтные) зоны.

Воздействие орографического фактора на ландшафты складывается из двух моментов: изменения абсолютной высоты местности и глубины и густоты вертикального расчленения. Действие этих условий обуславливает изменения, на основе которых выделяются классы наземных ландшафтов. По Ф.Н. Милькову наземная ландшафтная сфера складывается из 5 классов ландшафтов:

*1. Класс равнинных ландшафтов*, характеризующийся небольшими абсолютными отметками (до 350-400 м) и незначительным колебанием относительных высот. Это равнины, рельеф которых благоприятствует накоплению мощной коры выветривания и формированию нормально развитых почв. На крупных равнинах четко прослеживается широтная зональность ландшафтов в форме последовательно сменяющих одна другую географических зон. Неровности рельефа вызывают вертикальную дифференциацию ландшафтов - нарушения, не выходящие за пределы одного и того же зонального типа. В классе равнинных ландшафтов выделяются два подкласса - подкласс ландшафтов низменных равнин (абсолютные отметки не выше 180-200 м) и подкласс ландшафтов возвышенных равнин (абсолютные отметки до 300-400 м и несколько выше). В классе равнинных ландшафтов четко обособляются два подкласса: 1) ландшафты низменных равнин (абсолютные отметки водоразделов не выше 180-200м), к которым, например, относятся ландшафты Причерноморской, Приднепровской, Прикаспийской низменностей, Окско-Донской и Западно-Сибирской равнин; 2) ландшафты возвышенных равнин (абсолютные отметки водоразделов до 300-400 м и несколько выше), к ним, например, относятся ландшафты Приднепровской, Среднерусской, Приволжской возвышенностей.

*2. Класс предгорных ландшафтов*, размещающихся в зоне контакта равнинных и горных ландшафтов. Отличается повышенной

интенсивностью взаимного обмена веществом и энергией вследствие контрастности. Расположены на стыке разнородных структур – платформенных и складчатых и характеризуются высокой тектонической активностью

3. Класс горных ландшафтов, отличающихся частым и глубоким вертикальным расчленением, исключительной динамичностью и контрастностью составляющих его ландшафтов, как следствие – крайне высокой интенсивностью взаимного обмена веществом и энергией между ними. Важнейшая черта горных ландшафтов – наличие отчетливо выраженной высотной поясности. В классе горных ландшафтов различают подклассы – подкласс среднегорных ландшафтов (колебания относительных высот в пределах 0,5-2 км) и подкласс высокогорных ландшафтов (колебания относительных высот – более 2 км).

4. Класс межгорнокотловинных ландшафтов, охватывающих более или менее значительные межгорные котловины. Межгорные котловины обладают своеобразным климатическим режимом, сухость и континентальность климата в них выражены резче, чем на склонах. На дне межгорных котловин формируются ландшафты более южного типа по сравнению с горизонтальной географической зоной, в которой расположена горная страна.

5. Класс плоскогорных ландшафтов (высокогорных равнин), характеризующихся относительно спокойным рельефом при большой абсолютной высоте. В отличие от класса горных ландшафтов здесь значительно меньше вертикальная расчлененность рельефа, взаимообмен веществом и энергией между комплексами ослаблен, высотная поясность выражена недостаточно четко. Для них также характерны: сухость климата, разреженный воздух, повышенная солнечная радиация (особенно ультрафиолетовая), затрудненной или ничтожный сток. Сухость плоскогорных ландшафтов объясняется тем, что большинство их принадлежит к ландшафтам барьерной тени, будучи закрытыми от влажных потоков воздуха горными хребтами.

### **3. Земноводный вариант ландшафтной сферы.**

В земноводных ландшафтах прямо соприкасаются все три контрастные среды – литосфера, гидросфера и атмосфера. Взаимный обмен веществом и энергией протекает исключительно интенсивно, а наличие воды, солнечного света и питательных веществ создает

В классе многолетних морских льдов ландшафтная сфера имеет наиболее сложную вертикальную зональность, формирующуюся 3-4 ярусами: 1) приледового слоя воздуха на высоту 30-50 м; 2) ледяного покрова; 3) подледного слоя воды; 4) донного слоя – на мелководных шельфах. На ледниках ландшафтная сфера имеет 2-ярусную структуру: 1) верхний слой – воздушный; 2) нижний – снежно-ледовый. Снежный покров в этом случае полностью включается в ландшафтную сферу (его мощность может достигать 100 и более метров – например в Антарктиде). Площадь, занимаемая морскими льдами, огромна, в зависимости от времени года она изменяется в северном полушарии от 15,1 млн. до 8,4 млн. кв. км, в южном полушарии – от 25,5 млн. до 12,0 млн. кв. км. Время максимального распространения льдов в северном полушарии совпадает с минимумом их распространения в южном и наоборот. Таким образом, одновременно покрыто морскими льдами от 27 млн. до 33,9 млн. кв. км, что примерно в два раза превосходит площадь современного оледенения суши. Собственно многолетние льды имеют площадь в Арктике – 8,4 млн. кв. км, а в Антарктике – 12,0 млн. кв. км. Толщина морских льдов небольшая. В Северном Ледовитом океане она составляет 2,5-3,5 м зимой и 1,5-3,0 летом. Многолетние льды Антарктики еще тоньше – 1-2 м. Название многолетние льды по отношению к морским льдам очень условное. Льды с помощью течений выносятся в низкие широты и тают. Возраст арктического пака – 7-9 лет. Теоретически полное обновление морских льдов Мирового океана происходит за 11 лет. Несколько дольше «живут» айсберги.

### **6. Донный вариант ландшафтной сферы.**

Эти ландшафты располагаются на дне Мирового океана на глубинах свыше 200 м. Их площадь более 333 млн. км<sup>2</sup> или 65% земной поверхности. Для донных ландшафтов характерно отсутствие света; вода – вместо атмосферы; илы – вместо почв; полностью отсутствует зеленое живое вещество, жизнь представлена консументами (зоопланктон, зообентос и нектон) и бактериями. Основным фактором в дифференциации донных ландшафтов – глубина. Как с рельефом на суше, так с глубиной на дне океанов меняется климат, почвы-илы, биота. В соответствии с этим выделяют три класса донных ландшафтов:

1. Класс батинальных ландшафтов (ландшафтов материкового

тратится не на прогрев воздуха и почвы, а на испарение и таяние снега и льда. Вторая особенность ледовых ландшафтов заключается в бедности или полном отсутствии минеральных веществ, необходимых для развития растительности. В результате чего биота здесь крайне незначительна и играет в процессах ландшафтообразования минимальную роль. Тем не менее, ледовые ландшафты не представляют из себя безжизненную пустыню и не могут быть отнесены к абиогенным ландшафтам. Таким образом, выделяют три класса ледовых ландшафтов:

1. Класс горноледниковых ландшафтов;

2. Класс покровноледниковых ландшафтов (подавляющая часть ледников планеты - это покровные ледники - около 98,7%; к ним относятся ледовые щиты Антарктиды, Гренландии, Канадского архипелага, Шпицберген и т.д.);

3. Класс ландшафтов многолетних морских льдов (паковые льды, айсберги).

На горные ледники приходится лишь незначительная часть общей территории, покрытой ледниками (1,4%) и объема (0,1%). Размеры горных ледников сравнительно невелики (сотни квадратных километров). Располагаясь на склонах гор, стоквые ледники характеризуются значительной скоростью движения. Покровные ледники формируют подавляющую часть ледового варианта ландшафтной сферы. Крупнейший ледниковый щит расположен на материке Антарктиды. Средняя мощность льдов здесь составляет 1710 м, максимальная замеренная – 4335 м, а предположительная – 4500 м. Второй по величине ледниковый щит – Гренландский. Средняя толщина льда – 1515 м; максимальная мощность – 3408 м. Скорость движения ледниковых щитов значительно ниже, чем горных ледников. Лишь по окраинам щитов, где формируются выводные ледники, она резко возрастает. Занимая обширные площади, ледниковые покровы создают собственный «снежно-ледяной» климат, характеризующийся выхолаживанием нижних слоев атмосферы. Над Гренландским и Антарктическим ледниковыми щитами устанавливаются устойчивые антициклоны, которые способствуют еще большему охлаждению их поверхности. На значительной абсолютной высоте это приводит к образованию в Антарктиде земного полюса холода. В восточной Антарктиде средняя годовая температура воздуха составляет –57 градусов, средняя температура июля - -27 градуса, а абсолютный минимум - -83,3 градуса.

благоприятные условия для живого вещества. В земноводном варианте ландшафтной сферы выделяются 4 класса ландшафтов:

1. Класс речных ландшафтов, охватывающий русла рек планеты. В русле рек прослеживаются территориальные комплексы, аналогичные урочищам в наземных ландшафтах. Они отличаются друг от друга глубиной и скоростью течения, составом грунтов, характером растительности и животного мира.

2. Класс озерных ландшафтов, объединяющий озера, общая площадь которых составляет около 2,7 млн. км<sup>2</sup> или 1,8% всей суши. На озерах – водоемах с замедленным водообменом – больше, чем на реках, отражается воздействие зонально-климатических и провинциальных особенностей ландшафтной сферы. Озера представляют собой зоны аккумуляции минерального и органического вещества, являясь, своего рода, ловушкой для твердого речного стока. Аккумуляция вещества играет важную роль в динамике и развитии этих геосистем, так как этот процесс вызывает превращение озера в болото.

3. Класс литоральных (собственно земноводных) ландшафтов, захватывает ежесуточно заливаемую во время приливов часть береговой зоны (классический пример мангровые леса). Обычно она имеет вид полосы, шириной в несколько десятков или сотен метров, реже – километров. Размеры ее зависят от высоты приливов и геоморфологии морского побережья. Литоральные ландшафты характеризуются крайне интенсивным взаимообменом веществом и энергией между наземными и водными ландшафтами. В тропическом климате к литоральным ландшафтам принадлежат мангровые леса; в умеренном – ватты и марши (Западная Европа); в субарктическом – лайды (побережье Северного Ледовитого океана).

4. Класс мелководных ландшафтов, представлен акваториями Мирового океана с глубинами до 200 м (в основном шельфовая зона). Эти ландшафты занимают площадь около 28 млн. км<sup>2</sup>, что составляет 7,7% площади Мирового океана или 5,5% площади всей ландшафтной сферы. Им в основном соответствует шельфовая зона. Шельф, составляющий ложе мелководных ландшафтов, представляет собой затопленную окраину материков, сохранившую реликтовые формы рельефа, образовавшиеся еще в надводных условиях.

#### **4. Водный (водноповерхностный) вариант ландшафтной сферы.**

Эти ландшафты представлены 200-метровым поверхностным слоем воды океанов и прилегающих к нему слоев воздуха на высоту около 30 м. В нем прямо соприкасаются и активно взаимодействуют гидросфера в жидком виде и атмосфера. По площади (около 333 млн. км<sup>2</sup>) это один из самых распространенных вариантов ландшафтной сферы. Он встречается всюду в поверхностном слое океана, где глубины превосходят 200 м. На глубинах меньше 200 м он, сливаясь с донным вариантом, переходит в земноводный вариант ландшафтной сферы. 200-метровый поверхностный слой воды океанов во многих отношениях резко отличается от нижележащих водных масс. Именно здесь наблюдаются широтные (зональные) изменения свойств ландшафта (температуры, солености, плотности воды, концентрации живого вещества). Важное свойство этого варианта - наличие ветровой циркуляции вод, охватывающей в зависимости от устойчивости и скорости воздушных потоков толщу воды от 50 до 150-200 м. Водная ландшафтная сфера представляет собой лабораторию по аккумуляции солнечной энергии живым веществом - водорослями, концентрирующимся в этом слое. Здесь также как в наземных ландшафтах обнаруживается широтная зональность. Она выражается в изменениях климата, прилегающих к водной поверхности слоев атмосферы, физико-химических свойствах воды, качественного и количественного состава планктона и нектона.

Температура поверхностных вод закономерно увеличивается от высоких широт к низким (от 0 градусов в Антарктике и Арктике, до 28 градусов и выше в районе экватора). Соленость поверхностных вод в общем возрастает к низким широтам, но здесь, отражая географию осадков и испаряемости, образуются две субтропические зоны максимума. Плотность поверхностных вод закономерно понижается от полюсов к экватору. Аналогичная зональность характерна для зоопланктона. Так, даже различаются следующие географические зоны Мирового океана по распространению планктона: арктическая, северная умеренная, тропическая, южная умеренная, антарктическая. С учетом гидродинамического фактора (с течениями и циркуляцией вод океана) и связанной с ним биологической продуктивности в пределах океанических поясов можно выделять океанические провинции.

## 5. Ледовый вариант ландшафтной сферы.

Эти ландшафты формируются в результате прямого взаимодействия гидросферы в виде льда и атмосферы. К ним относятся ледники и многолетние морские льды. Ледники занимают площадь свыше 16 млн. км<sup>2</sup> или 11% площади суши. Многолетние морские льды распространены на еще большей площади, которая в период максимального их развития составляет в Антарктике около 22,6 млн. км<sup>2</sup>, в северном полушарии - 16 млн. км<sup>2</sup>. Ледники и многолетние льды - производное климатических условий. Распространение их тесно связано с географической широтой. Ледники образуются в местах положительного баланса твердых атмосферных осадков. Область питания их лежит выше снеговой границы, которую можно рассматривать как нижнюю границу хионосферы или уровень нулевого баланса твердых осадков. Высота снеговой границы существенно меняется в зависимости от широты места и количества атмосферных осадков. Наиболее приподнята она (свыше 6000 м - в Тибете) в сухих тропиках и субтропиках. В Арктике и Антарктике она близка к уровню океана.

В горных районах формируются ледники стока, морфология и направление движения которых определяется рельефом. Размеры их сравнительно невелики. В тех местах, где снеговая граница опускается до уровня плоских низин и плато, образуются обширные ледники растекания (покровные ледники), представленные мощными ледниковыми покровами, ледниковыми щитами и ледниковыми шапками. Их форма и направление движения мало зависит от погребенного рельефа, а определяются условиями питания и расхода льда. Как правило, в ледниках растекания наблюдается растекание льда от центра к периферии. Существование многолетних морских льдов не связано со снеговой границей. Они возникают в районах с низкими зимними температурами воздуха и холодным летом, во время которого образовавшийся за зиму лед не успевает растаять.

Будучи производными от климатических условий, ледовые ландшафты в свою очередь являются мощным климатообразующим фактором. Они представляют собой своего рода «холодильники» биосферы. Это связано с высоким альбедо и большой величиной излучения длинноволновой радиации ледовой поверхности. Эти свойства вызывают сильное выхолаживание нижних слоев воздуха над ледниками и снежным покровом, иссушение воздуха в связи с выпадением из него изморози и инея. Воздух над ледниками слабо прогревается даже летом, так как возросшая солнечная радиация