

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Миникаев Р.В., Таланов И.П., Гаффарова Л.Г.,  
Сержанова А.Р., Михайлова М.Ю.**

**ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ  
Учебное пособие**

**Казань, 2020**

УДК 911.5 (075.8) ББК 26.82.я73  
Т54

Рекомендовано методической комиссией агрономического факультета Казанского ГАУ (протокол № 8 от 28 апреля 2020 г.) в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Агрохимия и агропочвоведение».

Рекомендовано методической комиссией Казанского ГАУ (протокол № 5 от 07 мая 2020 г.) в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Агрохимия и агропочвоведение».

Ландшафтоведение: учебное пособие / Р.В. Миникаев, И.П.Таланов, Л.Г.Гаффарова, А.Р. Сержанова, М.Ю. Михайлова. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 80 с.

Рецензенты:

Кандидат биологических наук, заведующий кафедрой почвоведения ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», доцент Смирнова Е.В.

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства и кадастров Казанского ГАУ Трофимов Н.В.

В учебном пособии изложены научные основы формирования и функционирования различных геосистем. Даны понятия о природных ландшафтах, их составе и свойствах, представления об организации ландшафтов, факторах их дифференциации. Рассмотрены основные направления воздействия человека на ландшафты, организация природно-антропогенных ландшафтов, их классификации.

Предназначено для студентов по направлению подготовки 35.03.03. «Агрохимия и агропочвоведение».

©Миникаев Р.В., Таланов И.П., Гаффарова Л.Г., Сержанова А.Р.,  
Михайлова М.Ю., 2020

©Казанский государственный аграрный университет, 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Основные положения ландшафтоведения	6
1.1. Ландшафтоведение как наука	6
1.2. История развития ландшафтоведения в России	7
1.3. История развития учения о ландшафтах в зарубежной науке.	8
Ландшафтная экология	
1.4. Основные понятия в ландшафтоведении	10
1.5. Структура природных геосистем	11
2. Состав и свойства природных ландшафтов	13
2.1 Понятие «ландшафт»	13
2.2. Природные компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы	14
2.3. Границы ландшафта	15
2.4. Морфологическая структура ландшафта	16
2.5. Свойства геосистем	20
2.6. Устойчивость ландшафтов	21
3. Упорядоченность природных ландшафтов	24
3.1. Нуклеарные геосистемы	24
3.2. Ритмичность ландшафтов	26
3.3. Хроноорганизация географических явлений	27
4. Функционально-динамические свойства природных ландшафтов	28
4.1. Изменение ландшафтов	28
4.2. Функционирование ландшафтов	29
4.3. Трансформация энергии в ландшафте	30
4.4. Динамика ландшафтов	31
4.5. Развитие ландшафтов	32
5 Классификация природных ландшафтов суши и закономерности их дифференциации	33
5.1. Принципы классификации	33
5.2. Факторы и закономерности ландшафтной дифференциации земной поверхности	36
6 Человек и ландшафты	39
6.1. Особенности природно-антропогенных ландшафтов	39
6.2. Природно-ресурсный потенциал ландшафтов	40
6.3. Направления воздействия человека на ландшафты	41
6.4. Ландшафты, измененные в результате хозяйственной деятельности человека	43
6.5. Культурные ландшафты	44
6.6. Охрана ландшафтов	46
6.7. Восстановление нарушенных ландшафтов	47
7. Классификации природно-антропогенных ландшафтов	49

7.1. Принципы классификации природно-антропогенных ландшафтов	49
7.2. Типология природно-антропогенных ландшафтов в соответствии с их производственной спецификой	50
7.3. Классификация природно-антропогенных ландшафтов (по Н.Ф. Реймерсу, 1990)	54
8. Основы ландшафтного планирования	56
8.1. Направления ландшафтного планирования	56
8.2. Территориальные объекты и уровни ландшафтного планирования	58
8.3. Экологический каркас в системе ландшафтного планирования	60
Заключение	79
Литература	79

## **ВВЕДЕНИЕ**

Разработка настоящего учебного пособия по предмету ландшафтоведение обусловлено необходимостью совершенствования методического обеспечения и применение в учебном процессе регионального материала для студентов агрономической специальности по направлению «Агрохимия и агропочвоведение».

Ландшафтный метод изучает географические оболочки Земли (атмосферу, литосферу, гидросферу) и их свойства, а также флору и фауну. Любой объект при этом подходе рассматривается как целостная система взаимообусловленных элементов в окружающей среде. Каждый элемент, входящий в ландшафт испытывает влияние или сам изменяется, поэтому объекты изучения представляют собой целостную иерархию. Антропогенная деятельность меняет ландшафт, при этом изменения могут быть отрицательным. Ландшафтный подход, может быть, применим при создании природно-технических геосистем, проектах по охране окружающей среды, а также использован в междисциплинарных разработках.

Учебное пособие содержит учения о ландшафтах, географических оболочках, типах геосистем, их устойчивости и структурных иерархиях. Свойства ландшафтов изучаются в виде природно-территориальных комплексов, отдельных компонентов при котором происходит обмен энергии и веществом и трансформация природных тел. Наиболее актуальным вопросом остается изучение закономерности формирования природно-антропогенных типов и культурных ландшафтов.

При осуществлении хозяйственной деятельности человека - добычи полезных ископаемых, орошении и осушении территорий, применение удобрений и т.д. нарушает связи природных компонентов и приводит к изменению между ними. Изучение геохимии ландшафта, процессов и закономерностей миграции веществ по земной поверхности имеет практическое значение.

Отдельный раздел по ландшафтному планированию ориентирован на создание культурных ландшафтов с помощью современных технологий с учетом особенностей территорий.

# **1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ**

## **1.1.Ландшафтоведение как наука**

Предмет ландшафтоведение входит в раздел физической географии, в котором рассматриваются геосистемы различного уровня.

Термин «ландшафт» (нем. Landschaft) имеет немецкое происхождение, дословно переводящее как местность, ограниченный участок. Этот термин появился лишь в конце XIX – начале XX в.

Основным объектом для изучения ландшафтоведения является географическая оболочка; предметом служит ландшафтная сфера, представляющая собой разноуровневые геосистемы (рис. 1).

Предмет ландшафтоведения изучает следующие разделы:

- 1) природно-территориальный комплекс;
- 2) внешнюю структуру ландшафтов и их взаимосвязи;
- 3) региональное ландшафтоведение и районирование;
- 4) изменение ландшафтов;
- 5) генезис ландшафтов;
- 6) закономерности антропогенной трансформации, культурных ландшафтов;
- 7) ландшафтное планирование и оптимизация природопользования.

В задачи ландшафтоведения включаются: закономерности природно-территориальных и культурных ландшафтов: их развитие, изменения и генезис.

Ландшафтоведение является частью физической географии (рис. 1).

Между ландшафтоведением и географическими науками существуют тесные взаимосвязи, на стыке которых сформировались - геохимия и геофизика ландшафта, нельзя не отметить и ряд смежных вопросов с экологией. Практическое значение ландшафтоведения реализуется в улучшении и обустройстве ландшафтов как природных, так и антропогенных, улучшения их природных компонентов.

В ходе исследований изучаются отдельные компоненты ландшафта, в частности растительность, почва, вода, почвообразующие породы, что помогает при разработке методов эффективного их использования и охраны территории.

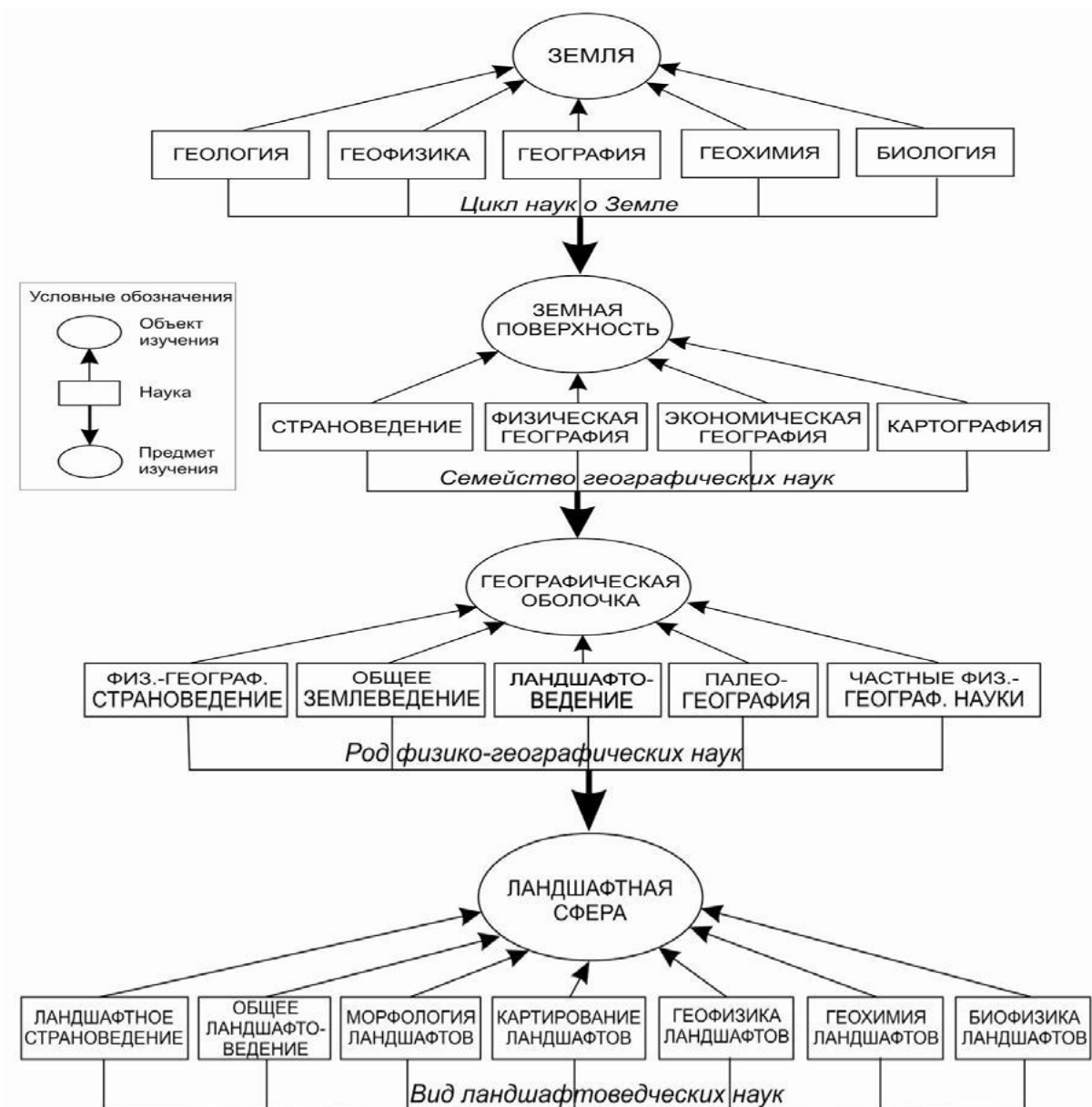


Рис. 1. Место ландшафтоведения в системе географических наук  
(по Ф.Н. Милькову, 1990) [14]

## 1.2. История развития ландшафтоведения в России

История науки тесно связана с прикладным значением этой дисциплины, использованием различных территорий в сельском хозяйстве.

Новое развитие наука получила в конце XVIII века после масштабных научных экспедиций, проводимых в России.

Основы ландшафтоведения как науки заложили ученые А. Гумбольдт (1769-1859), К. Риттер (1779-1859), В.В. Докучаев (1846-1903). Немецкий ученый А. Гумбольдт впервые описал ландшафт, его реальный образ и взаимосвязи в нем.

Крупнейший ученый В.В. Докучаев создал науку почвоведение. В тоже время, высказал необходимость создания новой науки изучающей особенности

между живыми компонентами и их абиотической средой, при этом комплексно охарактеризовал природные зоны России. В то время наука свое название не получила, но советский географ Л.С. Берг сказал о том, что В.В. Докучаев заложил основу учения о ландшафте.

Дальнейшее развитие науки связана с трудами Г.Н. Высоцкого (1865-1940), Г.Ф. Морозова (1867-1920), Л.С. Берга (1876-1950) и др., в исследованиях которых, было дано объяснение термина «ландшафт», определение зон территорий России и деления ландшафтов на природные и культурные. В работах Р.И. Аболина отмечается последовательная система ландшафтной оболочки до простейшей фации.

Большой теоретический вклад в основу ландшафтоведения внесли ученые: С.С. Неуструев, Б.Б. Польшов, Н.А. Солнцев, А.Г. Исаченко, Д.Л. Арманд, Ф.Н. Мильков, В.С. Преображенский, С.В. Калесник, В.А. Николаев, А.М., Шульгин, В.Б. Сочава, М.А. Глазовская, А.И. Перельман и др.

В начале 20-го столетия возникает самостоятельное направление – геохимия ландшафтов, основу этой науки заложил Б.Б. Польшов (1877-1952), а развитие этого направления произошло благодаря трудам М.А. Глазовской, А.И. Перельмана и др.

В середине 20-го века изучается не только природные комплексы, но и техногенное воздействие на них, возникает термин «геосистема», учение о нем и основа для теоретического рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Физические явления в ландшафте изучаются Д.Л. Армандом, с применением физических методов и в дальнейшем развиваются в трудах Н.Л. Берущашвили (1986) [3], К.Н. Дьяконова (1991) [6], С.М. Зубова (1985) [8] и др.

С развитием науки и методов прогнозирования в ландшафтоведении появляются направления: архитектурно-планировочное, ландшафтно-рекреационное, ландшафтно-инженерное, ландшафтно-мелиоративное и др.

Особое внимание в конце XX в. уделяется геоэкологическому направлению при создании культурных ландшафтов. Теоретические основы были заложены в работах А.И. Перельмана, Л.И. Кураковой, Ф.Н. Милькова, В.С. Преображенского и др.

В последние годы все больше развиваются учения о культурных ландшафтах, их планировании, оптимизации, исследователи в этом направлении Ю.Г. Саушкин, Л.Н. Гумилев, Ф.Н. Мильков, В.С. Жекулин, Л.И. Куракова, Ю.А. Веденин и др.

### **1.3. История развития учения о ландшафтах в зарубежной науке.**

#### **Ландшафтная экология**

Учение о понятии «ландшафт» за рубежом было впервые подробно описано в XIX и первой половине XX века Р. Хартсхорном в монографии «Суть



географии». Дальнейшее развитие науки отмечается в трудах 1850 г. Д. Розенкранца, где он представил иерархию всех систем царств природы.

В XX веке рядом исследователей была предложена типология региональных единиц в схеме географа Э. Дж. Гербертсона и З. Пассарге. З. Пассарге отмечал важное значение пространственной организации ландшафта, изучение морфологии, но в своих исследованиях не изучал взаимосвязи и не применял генетически подход.

Наибольшим интересом в 50-х гг. XX века относятся труды К. Тролля (1899 - 1975), в которых он отмечает природное единство в ландшафте, говорит о его границах и элементарной ячейке ландшафта.

В конце XX века наблюдаются исследования по экологии ландшафта, с целью гидромелиорации в сельском хозяйстве для улучшения свойств почв.

Дальнейшее практическое применение науки ландшафтоведения наблюдается в США, Австралии, Канаде, где изучались и классифицировались природные ресурсы, затем проводилось и картирование, и выделение отдельных природных комплексов (Исаченко, 1991) [9].

Дальнейшее изучение живой природы и живых организмов и их абиотической средой было в большей степени связано с развитием науки экологии и привело к формированию самостоятельной научной дисциплины «ландшафтная экология».

Основы ландшафтной экологии включает в себя разработку методики и способов охраны природной среды ландшафтного моделирования.

В Северной Америке ландшафтная экология в большей степени изучалась как биологическая наука, связанная с миграцией животных и их места обитания.

Развитие науки ландшафтной экологии развивалось вследствие глобальных и региональных экологических кризисов, возникла необходимость проектирования охраняемых природных территорий. Эта работа впервые была проведена американским экологом Р. Форманом и французским лесоведом М. Годроном (1986, 1997 гг.). К тому же возникла необходимость определение объекта ландшафта и его границ, т.к. экосистема недостаточна для этих целей, а понятие биосфера слишком велика.

В современной ландшафтной экологии изучается ряд основных направлений: 1) экологические потоки в ландшафтной мозаике; 2) причины, процессы и последствия землепользования и изменений ландшафтного покрова; 3) нелинейная динамика и сложность ландшафта; 4) масштабирование; 5) методологические проблемы пространственного анализа; 6) соотношение ландшафтных метрик и экологических процессов; 7) включение деятельности человека в ландшафтную экологию; 8) оптимизация ландшафтной структуры; 9) устойчивость и охрана ландшафта; 9) получение данных и оценка их корректности (точности) для целей мониторинга (Хорошев, 2006) [23].

#### 1.4. Основные понятия в ландшафтоведении

Природно-территориальный комплекс (ПТК) состоит из природных компонентов целой системой различных уровней. ПТК состоит из участка земной коры, рельефных особенностей, поверхностных и грунтовых вод, воздуха, почвы, сообществ флоры и фауны.

Природные географические компоненты состоят из материальной основы почв, воды, воздуха, биоты, самостоятельными компонентами служат рельеф и климат, поскольку важна их роль в генезисе и развитии ПТК.

Компоненты природы – представляют собой материальные тела, с однородным агрегатным составом, живые или неживые (газы, жидкости, снег, лед, почва, горные породы, растения, животные).

Поскольку природные компоненты очень тесно взаимосвязаны можно неизвестные компоненты в комплексе исследовать с помощью более изученных. Особое практическое наблюдается при изучении взаимосвязи между почвами и растительностью, здесь также необходимо отдельно рассматривать климатический фактор, физико-химические свойства почвообразующих пород и рельефные особенности.

Понятие ПТК очень тесно связано с термином «геосистема», но представляет собой более крупный объект.

Понятие геосистемы включает в себя разные уровни природных систем взаимосвязанных географическими оболочками (литосфера, гидросфера, биосфера, атмосфера). Компоненты геосистемы между собой имеют связь, осуществляемую с помощью потоков вещества, энергии, мелкозема, воды, биогенной миграции химических элементов.

Все природные элементарные структуры геосистемы входят в единую географическую оболочку Земли, при этом вещественно-организованную.

Термин «геосистема» представляет собой системный объект с универсальной формой высокого уровня организации и взаимообусловленными компонентами. В отличие от ландшафта геосистема более структурирована и локальна. Геосистема состоит из взаимообусловленных элементов и входит в состав более крупной системы и они могут быть интегральными связанными с хозяйственной деятельностью человека.

Природная геосистема представляет собой отдельный участок земной поверхности с компонентами природы и комплексами тесно взаимосвязанных соседними участками и деятельностью человека. На сегодняшний момент на Земле отсутствуют природные геосистемы без воздействия человека, т.е. природная геосистема является сложной интегральной геосистемой. В тоже время природные процессы продолжают оказывать существенное влияние (сезон года, время суток, погодные и климатические изменения).

В интегральную геосистему входят такие элементы как: природа, население, хозяйство. При этом, общество может осуществлять разные виды

деятельности: производственную, культурную, бытовую, рекреационную. Интегральные геосистемы имеют особенности развития за счет изменения природных свойств и уровня развития общества, поэтому они имеют разные размеры и разные уровни сложности.

Природно-техническая геосистема представляет собой вид интегральной геосистемы, в которой взаимодействие природы и техники выходит на передний план.

Термины «экосистема» и «геосистема» имеют сходное значение, но при этом есть и существенные различия.

В экосистеме основную роль играет биота, поскольку абиотические компоненты лишь являются средой развития организмов. Компоненты в геосистеме равнозначны, изучаются связи, их взаимное влияние и поэтому экосистему можно рассматривать как составную часть к ней (Исаченко, 1991) [9].

По мнению А.Г. Исаченко можно объединить все ландшафты земли в пределах ландшафтной сферы. При этом ландшафтная сфера представляет собой наиболее активную часть, где соприкасаются и взаимодействуют друг с другом атмосфера, гидросфера, литосферы и продуктом этого взаимодействия является почва.

По мнению Д.Л. Арманда (1975) [1] ландшафтная сфера представляет собой подсистему земли и имеет следующие свойства: 1) вещество в ней находится в трех агрегатных состояниях; 2) все виды вещества взаимно проникают и взаимодействуют друг с другом; 3) физико-географические процессы протекают как за счет солнечного, так и внутрипланетарных источников энергии; 4) все виды энергии, поступая в нее, претерпевают трансформацию и частично консервируются; 5) вещество и энергия в ее пределах сильно дифференцированы в тангенциальном направлении. Ландшафтная сфера состоит из отдельных ландшафтов и заполнена ими и при самом крупном рассмотрении ландшафта является ландшафтной сферой.

Природно-антропогенный ландшафт – это наиболее общий, широко используемый, безразмерный термин, обычно обозначающий любые антропогенно-трансформированные ландшафты. Ряд исследователей термин «природно-антропогенный ландшафт» понимают по-разному, одни из них говорят о антропогенно-модифицированных природных комплексах без хозяйственных элементов, другие же отмечают именно те из них, где наблюдаются хозяйственные объекты, сельхозугодья. При этом сильно трансформированные антропогенной деятельностью ландшафты называют антропогенными.

### **1.5. Структура природных геосистем**

Вся классификация геосистем имеет структурные уровни от самых простых до глобального уровня, при этом выделяют три главных уровня организации геосистем: планетарный, региональный и локальный (рис. 2).

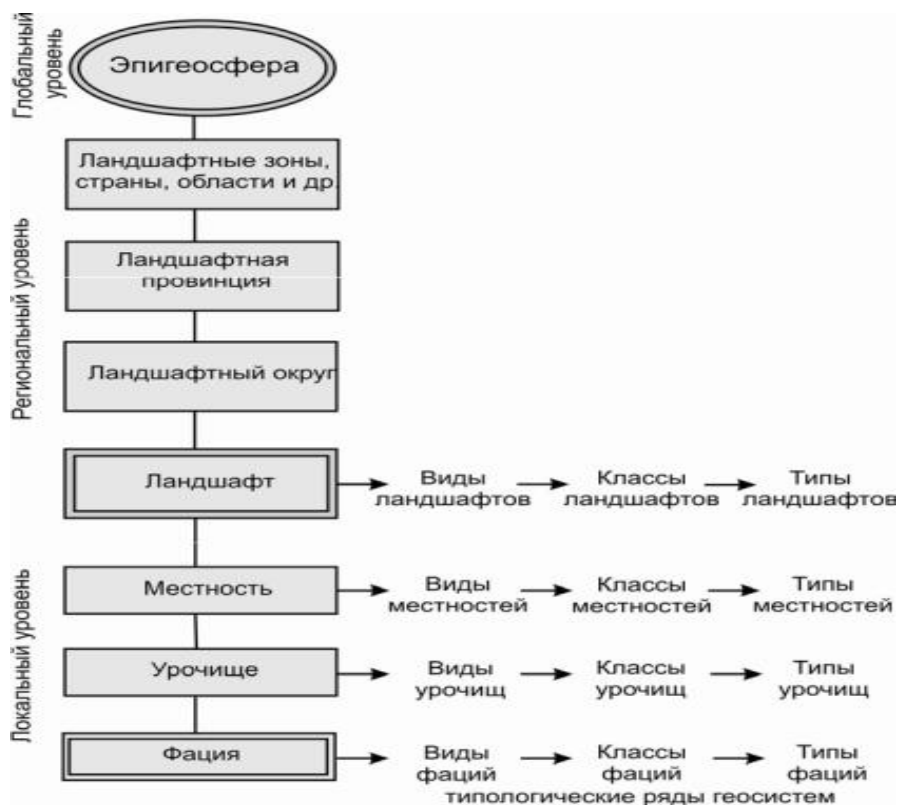


Рис.2. Схема иерархии геосистем (по А.Г. Исаченко, 1991)

На глобальном уровне вся планета Земля представлена как уникальная геосистема – эпигеосфера («внешняя оболочка земли»). На региональном уровне сушу подразделяют на достаточно сложные по строению структурные подразделения эпигеосферы – ландшафтные зоны, страны, области, провинции, округа и собственно ландшафты. На локальном уровне выделяются относительно простые ПТК – местности, урочища, подурочища и фации. (Исаченко, 1991) [9].

Вся система представляет собой отражение основных закономерностей, имеет практическое значение при хозяйственном использовании земель и охраны геосистем.

Локальные ПТК (фации) не могут быть объектами исследования, поскольку это излишне подробно и с практической точки зрения рассматриваются виды и классы. Еще более сложная система возникает к переходу к региональному уровню, потому что участки отдельных природных зон имеют свою уникальность (Карелия, Восточная Сибирь, Сихотэ Алинь и т.д.), такие объекты изучаются отдельно и более детально.

Вследствие выявления общих черт при этом индивидуальные геосистемы имеют общие схожие черты и могут быть объединены в отдельные фации, ландшафты, геосистемы разного ранга.

**Контрольные вопросы:** 1. Этапы развития ландшафтоведения в России? 2. В чем заключаются задачи ландшафтоведения? 3. Какие разделы изучает

ландшафтоведение? 4. Задачи ландшафтоведения? 5. Что такое геосистема? 6. Виды геосистемы? 7. Что представляет собой ландшафтная сфера, из чего состоит и какими свойствами обладает? 8. Обосновать структуру геосистем? 9. Основные структурные уровни геосистем (краткая характеристика)? 10. Могут ли локальные ПТК быть объектами исследования и почему?

## **2. СОСТАВ И СВОЙСТВА ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ**

### **2.1. Понятие «ландшафт»**

Научных определений понятия «ландшафт» существует достаточно много, это обстоятельство свидетельствует о том, что сущность его весьма сложна.

Ландшафт – это конкретная территория, однородная по своему происхождению и истории развития, неделимая по зональным и азональным признакам, обладающая единым геологическим фундаментом, однотипным рельефом, общим климатом, единообразным сочетанием гидротермических условий, почв, биоценозов и, следовательно, характерным набором простых геокомплексов (фаций, урочищ) (Энциклопедический словарь..., 1968) [26].

Ландшафты в зависимости от характера распространения подразделяются на несколько групп. Типичные для определенной зоны ландшафты называют зональными, например, для лесной зоны – это различные лесные ландшафты. Интразональные ландшафты не являются типичными для природной зоны, они включены в нее – это верховые сфагновые болота, тугайные заросли в поймах рек, такыры. Экстразональные ландшафты – это участки типичных ландшафтов обычных соседних зон, например участок степи среди лесных ландшафтов или участок леса среди степи. Азональные ландшафты не связаны с определенной природной зоной, они встречаются в разных зонах – это пойменные, заливные и суходольные луга, низинные болота.

Ландшафт представляет собой предельную, самую низкую ступень в системе региональной дифференциации эпигеосферы. Объединение ландшафтов формирует региональное единство высших рангов (ландшафтный округ, провинция, область, страна, зона). Зональная и азональная однородность ландшафта проявляется в единстве геологического фундамента, типе рельефа и климата. Эта однородность определяет генетическое единство ландшафта. В соответствии с региональной интерпретацией ландшафт понимается как особый индивидуальный и уникальный природно-территориальный комплекс с географическим названием и точным положением на карте.

Кроме того, ландшафт является основным шагом в иерархии локальных геосистем со строго ограниченным набором простых природных территориальных комплексов (фаций, подурочищ, урочищ и местностей), рассматриваемых как морфологические части ландшафта.

Вследствие вышесказанного ландшафт является элементом, как более сложных структурных организация, т.к. в свою очередь отражает особенность

локального уровня организации ПТК, поэтому можно говорить об однородности и неоднородности ландшафта данной территории. В тоже время ландшафт представляет собой генетически единую геосистему, имеющую зональные и аazonальные признаки взаимосвязанных локальными геосистемами.

Самостоятельный ландшафт имеет следующие диагностические признаки (Голованов, 2005) [5]:

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

- после образования геологического фундамента последующее развитие ландшафта на его пространстве должно быть однородным, как и состав горных пород;

- местный климат на всем пространстве ландшафта должен быть единым;

- генетический тип рельефа должен сохраняться один.

Территория ландшафта может занимать значительные площади (на равнинах – от нескольких десятков до нескольких сотен квадратных километров).

Ландшафтное картографирование проводится с применением метода ландшафтной съемки, полевых исследований и стационарных наблюдений, в ходе камеральных работ анализируются литературные источники, аэрокосмические снимки и т.д.

## **2.2. Природные компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы**

Природные компоненты обладают определенными свойствами и в значительной степени и при совместном взаимодействии образуют ПТК.

К природно-географическим компонентам относятся: мелкозем (литосфера); грунтовые и поверхностные воды (гидросфера), которые могут находиться в трех фазах: жидком, твердом и парообразном; приземный слой атмосферы (тропосферы); флора, фауна, микроорганизмы, почва.

Все природные компоненты по их происхождению, свойствам и функциям в ландшафтах объединяются в три подсистемы (Казаков, 2007) [10]:

- 1) геом – включает в себя литогенную основу (горные породы, рельеф), воздух нижней части атмосферы, воды;

- 2) биота – растительность и животный мир;

- 3) биокосная подсистема – почвы.

Взаимное влияние и проникновение биоты и абиотической среды столь велико, что большинство ландшафтов можно отнести к биокосным геосистемам.

Географические компоненты взаимоизменяются и при изменении одного из компонентов влияние будет оказано и на остальные, но скорость изменения у каждого компонента будет различный.

Внутренняя часть геосистемы имеет ярусное расположение компонентов. При этом и сам компонент обладает свойствами и сложным строением.

Компоненты ландшафта делятся на три группы в соответствии с их функциями в геосистеме (Голованов, 2005) [5]:

1) инертные – минеральная часть и рельеф (фиксированная основа геосистемы);

2) мобильные – воздушные и водные массы (выполняют транзитные и обменные функции);

3) активные – биота (фактор саморегуляции, восстановления, стабилизации геосистемы).

Неживые компоненты первоначально являются материальной основой геосистемы, с появлением биоты ландшафт существенно трансформируется под влиянием биологического круговорота веществ, который обеспечивает газовое постоянство атмосферы, состав воды и функционирование почвы.

Для разного уровня организации геосистем природные компоненты являются основными и второстепенными, которые отражают специфику геосистем определенного уровня.

Ведущие факторы организации геосистем являются движущей силой какого-то процесса или явления в организации ландшафта. И компоненты ландшафта не являются этими факторами. Замена компонентов в геосистеме недопустима, поскольку они равнозначны (тип рельефа, климат, тип растительности и т.д.).

Ландшафтообразующие факторы формируют ландшафты, способствуют потокам веществ, энергии и развитием процессов (вращение Земли, тектонические движения, неравномерный приток солнечной радиации, циркуляция атмосферы и др.).

### **2.3. Границы ландшафта**

Ландшафт представляет собой трехмерное тело с естественными границами в пространстве по вертикали и площади. Верхняя граница ландшафта размыта, поскольку находится в тропосфере. Примерно мощность его составляет до 30-50 м, а далее влияние ландшафта на атмосферные процессы изменяется, и климатические различия между географическими зонами отсутствуют.

Нижний предел ландшафта в литосфере также имеет колебания десятки метров от земной поверхности в глубину. Фундамент ландшафта состоит из горных пород, которые участвуют в круговороте веществ, взаимодействует с компонентами ландшафта. Изменение температуры может проследиваться до глубины 20-30 м, при этом кислород проникает до уровня грунтовых вод (до 60 м). Интенсивность процесса образования ландшафтов зависит от строения и химического состава литосферы.

Ландшафтная неоднородность проявляется зональными климатическими особенностями и азональным строением фундамента ландшафта. Эти два компонента определяют границы ландшафта, при изменении одного из них происходит трансформация всех компонентов ландшафта.

## **2.4. Морфологическая структура ландшафта**

Сотрудниками кафедры ландшафтоведения географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова предложены понятия природных геосистем, ландшафты в них названы таксономическими единицами, а составные части ландшафта его морфологическими частями. Понятие морфологии ландшафта теперь называют морфологические элементы внутренних компонентов ландшафта, и представляет собой отдельный раздел ландшафтоведения. Внутреннее строение территории ландшафта различается и рассматривается как сложная индивидуальная территориальная единица, состоящая из природных комплексов (фаций, подурочищ, урочищ, местностей) генетически совместно сформированных.

К фации относится самая простая категория, имеющая однородные условия окружающей среды с одинаковым строением пород рельефа, микроклимата, почвенным таксоном и биоценозом. При проведении ландшафтной съемки эта категория исследуется как первичная геосистема со своим круговоротом веществ, биогеохимическими потоками и превращением энергии. Исследования фации, как самого низкого уровня геосистемы позволяет изучить потоки веществ энергии и их взаимосвязь в геосистемах.

Фация представляет собой незамкнутую систему, она неустойчива во времени и зависит от внешних потоков вещества энергии от сопредельных фаций и сравнение ландшафтов недолговечна, т.к. связи между ее компонентами являются переменными. Существенной ролью фации является биотический компонент, поскольку его роль более заметна (лесные, болотные сообщества).

Площадь фаций имеет разные размеры от нескольких квадратных метров до 1-3 км<sup>2</sup>, больше однородность характерна в равнинных условиях (Казаков, 2007) [10].

Фации классифицируются по двум критериям устойчивости и универсальному признаку (местоположение), поэтому фации отличаются основным местоположением и соответствует типу фаций (рис.3).

Подурочище состоит из одной группы фаций одного типа местоположения на элементе рельефа определенной экспозиции. Так как фации на территории могут повторяться, можно изучать лишь их основные типы или же определенный элемент рельефа (склон или вершина холма, плоская поверхность террасы определенного уровня). Миграция элементов подурочища относится к одной группе. Типы подурочищ представляют собой следующие элементы рельефа: склон, вершина водораздела, балка и т.д. Если рельеф



значительно расчленен, то необходимо выделить подурочище, существенную роль здесь играют экспозиции склонов. Если территория представлена равнинным рельефом, то подурочища не выделяются.

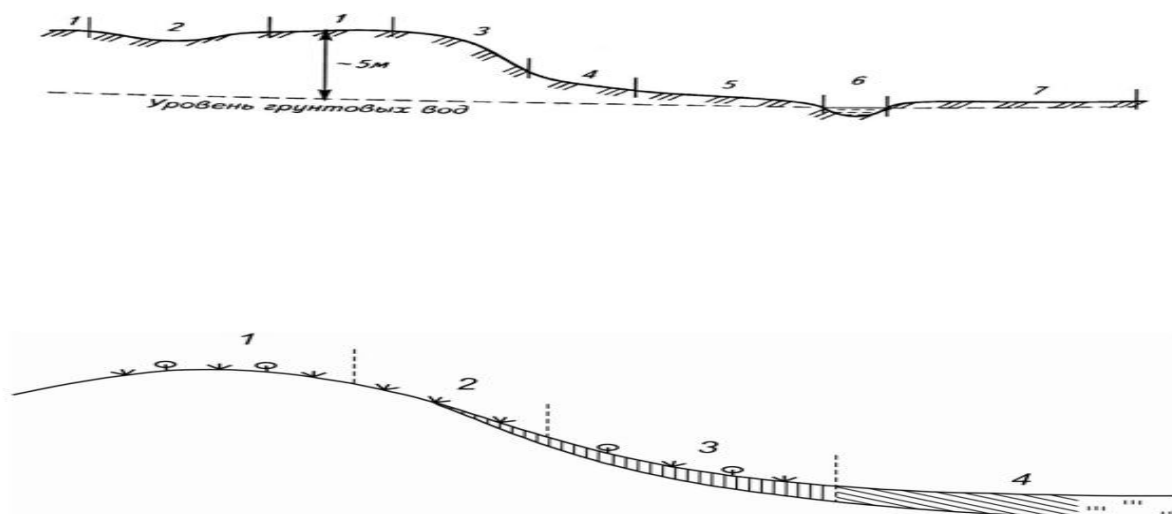


Рис. 3. Схема основных типов месторасположений фаций (Голованов, 2005)

1 – элювиальные, 2 – аккумулятивно-элювиальные, 3 – трансэлювиальные,  
4 – трансаккумулятивные, 5 – супераквальные, 6 – субаквальные (водные),  
7 – пойменные

Урочище представляет собой сопряженную систему генетически, динамически и территориально связанных фаций или их групп – подурочищ (рис. 4). В ландшафтной съемке урочище относится к локальному уровню и является основной единицей изучения на местности. Особенности комбинаций урочищ отражают границы ландшафта на местности.

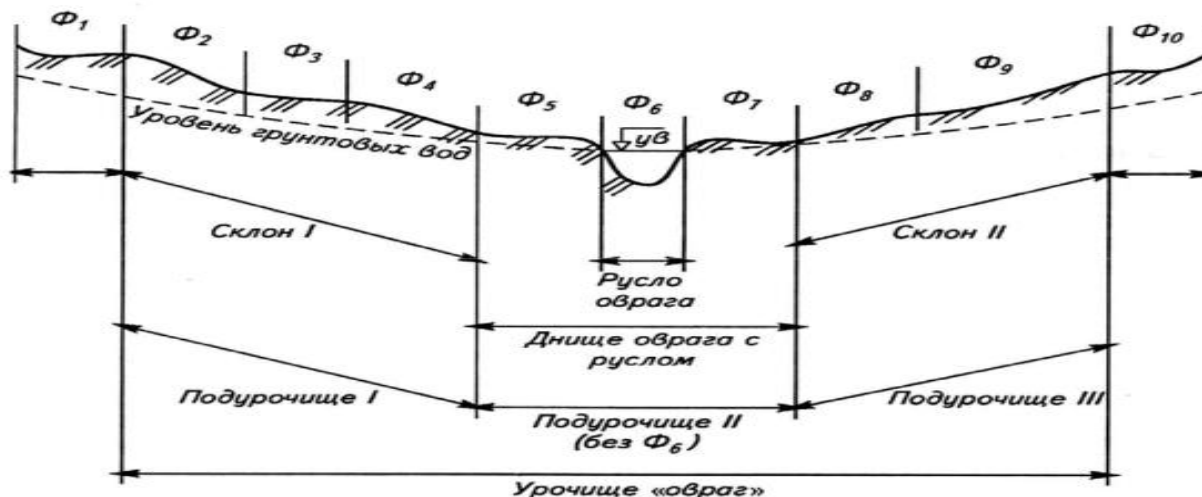


Рис. 4. Урочище «овраг» (Голованов, 2005)

Ф1, Ф10 – трансаккумулятивные фации; Ф2...Ф4 – группа супераквальных фаций на склоне I, подурочище I; Ф6 – субаквальная фация, русло оврага; Ф5, Ф7 – группа транссупераквальных фаций на днище оврага, подурочище II; Ф8, Ф9 – группа супераквальных фаций на склоне II, подурочище III.

Урочище состоит из отдельных элементов мезоформ рельефа (котловины, холма, балки), систематика форм мезорельефа определяется условиями образования увлажнения стока и т.д.

Урочища ландшафта подразделяются на три основные группы: фоновые или доминантные, субдоминантные или подчиненные и дополняющие.

Фоновые урочища представлены на большей площади данного ландшафта, это самые первоначальные участки территории, измененные проходящими в них процессами.

Субдоминантные урочища занимают подчиненное по площади положение, возникшие также на исходной поверхности, но под действием эрозионных процессов видоизмененные ими.

Дополняющие урочища – это участки урочища, существенно отличающиеся по геологическому строению от остальной части ландшафта (выхода пятен известковых пород на поверхности). Редкие урочища могут быть представлены уникальными или урочищем-одиночкой (одиночный холм).

В классификации урочищ выделены следующие основные типы (Голованов, 2005) [5]:

- 1) холмистые и грядовые с большими уклонами рельефа;
- 2) междуречные возвышенные с небольшими уклонами (2-5%);
- 3) междуречные низменные с малыми уклонами (1-2%);
- 4) ложбины и котловины;
- 5) заторфованные депрессии и плоские болотные водоразделы;
- 6) долины рек с урочищами разных типов, каньонообразные долины, поймы, долины мелких речек и ручьев.

Примерами урочищ могут служить – опушка березового леса, низинное болото, сосновый бор и т.д.

Урочища можно классифицировать по миграции веществ в окружающей среде: денудационные или элювиальные, автоморфные (к ним относятся холмы, гривы), аккумулятивные (к ним относятся низинные болота, озерные котловины); транзитные, они представлены оврагами, балками, соединяющие соседние урочища.

Местность представляет собой часть ландшафта, состоящая из сочетания урочищ, так на территории одного ландшафта может быть сочетание разных урочищ, вследствие изменчивости литологической основы в ландшафте.

Условия выделения границ местностей (Голованов, 2005) [5].

1. Разнообразие внутреннего строения. В границах ландшафта наблюдается варьирование геологического фундамента.

2. Наличие при одном и том же генетическом типе рельефа участков с изменяющимися морфологическими характеристиками. Например, на холмистом рельефе, где чередуются урочища крупных моренных и обширных котловин, есть участки, где встречаются мелкие холмы и котловины.

3. Изменение площадного соотношения урочищ в пределах одного ландшафта при одинаковом наборе урочищ разного типа.

4. Грядовая и межгрядовая местности с относительной высотой гряд до 25-35 м. Грядовая местность характеризуется сочетанием урочищ: плакорных – на плоских вершинах гряд, ложбинных – на поверхности гряд со смытыми почвами на склонах, балочных и овражных. Межгрядовая местность – плоские заболоченные долины шириной 0,5- 2,0 км с участками временного переувлажнения, заболоченные участки долин, торфяные участки.

5. Обширные системы однотипных урочищ: крупные водораздельные болота, дюнные гряды, карстовые котловины.

6. Группы чуждых, нетипичных урочищ, вкрапленных в данный ландшафт.

От морфологической структуры ландшафта зависит их практическое использование, а также свойства и диагностические признаки этого ландшафта.

По соотношению занимаемых площадей и повторяемости в структуре выделяют: доминантные (господствующие) урочища, субдоминантные (подчиненные) урочища, редкие и уникальные урочища. Монодоминантными называются ландшафты, в которых абсолютно господствует лишь один вид урочищ, а остальные урочища субдоминантны и редки (рис. 5).

Так по данным В.А. Николаева (1979) [15] расчеты соотношения площадей, что среди степных ландшафтов собственно урочище степного плакора составляет 85 % территории. В пределах этой территории оставшиеся 10-15 % от площади представлены луговыми суффозионно-просадочными западинами, также могут встретиться останцовые кустарниково-степные сопки, такой ландшафт называется монодоминантным.

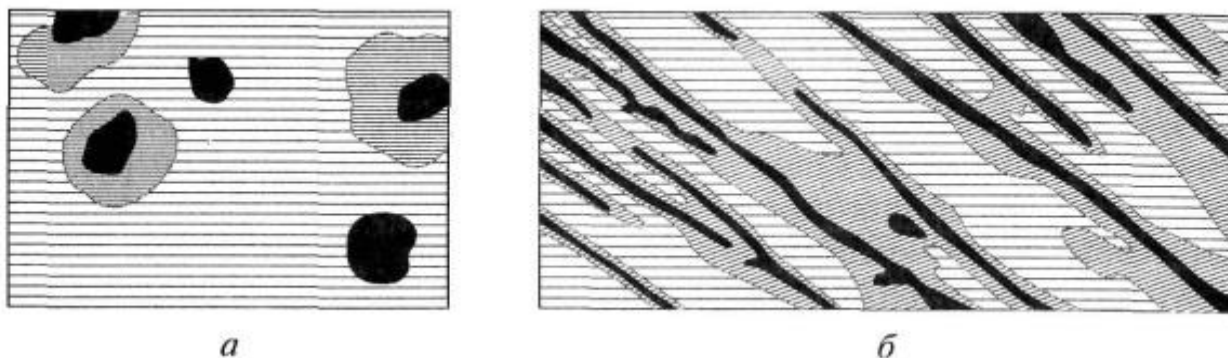


Рис. 5. Плановая структура ландшафтов (по Л.К. Казакову, 2007)

а – монодоминантная, б – полидоминантная

Полидоминантные ландшафты отличаются регулярным распространением разных содоминантных урочищ. Морфологическая структура в ландшафте определяется составом урочищ, соотношением их площадей и повторяемостью, так по мере смены морфологической структуры можем наблюдать в пространстве смены одного ландшафта другим.

С хозяйственной точки зрения монодоминантные ландшафты более благоприятны, поскольку на них можно развивать крупно-контурное земледелие. Распашка полидоминантных ландшафтов приводит к образованию

полей с меньшими площадями, но они в тоже время более устойчивы к неблагоприятным воздействиям окружающей среды, из-за отличия природных комплексов на внешнее воздействие.

## **2.5. Свойства геосистем**

В основе функционирования геосистемы, в том числе и входящего в него ландшафтов состоит из сложной системы, в которой применяются общесистемные законы. В тоже время они имеют отличные от других свойства. Это применяется на практике при их исследовании, использовании и восстановления.

Внутренние геосистемы состоят из относительно автономности и устойчивости к внешним воздействиям и отличаются большей внутренней взаимосвязанностью между компонентами, по сравнению с внешними. Объективным подтверждением целостности ландшафта представляет собой почва.

В геосистеме происходят различные процессы и свойства. Связь в геосистемах осуществляется через непрерывный обмен веществ и энергии (следствие ее открытости), идут процессы перемещения, обмена и трансформации вещества, энергии (круговороты и различные био- и геохимические циклы), синтез органического вещества, формирование почв. Почвы обладают плодородием, в них созданы все условия для роста и развития растений, а также средой обитания различных организмов, она возникла как продукт функционирования ландшафтов. Любая геосистема отличается своей структурностью и организованностью, в ней различают как вертикальное, так и горизонтальное расположение связей.

Внутренние связи в геосистеме соответствуют двум направлениям: вертикальная или межкомпонентная, существует за счет связей между компонентами ландшафта (например, миграция и движение воды почвенно-грунтовые толщи); горизонтальная или межсистемная, которая существует, в том числе и между ландшафтами (миграция водных стоков, мелкозема, растворенных элементов и т.д.)

Любой геосистеме свойственна динамичность, за счет циклических изменений (суточные, сезонные, годовые, многолетние) и глобальных причин (планетарно-астрономических). Существуют связи климатических циклов и солнечной активности, которые могут насчитывать периоды от десятков до несколько сотен лет. При этом ландшафт обладает определенной устойчивостью, которая в независимости от временной динамики может привести в исходное состояние. Стабильность ландшафта может быть изменена за счет внешних причин в период климатических изменений, биологических циклов, тектонических движений, воздействия человека и т.д.

Устойчивость геосистем может быть природной за счет способности восстанавливаться от внешних воздействий и устойчивости техно-природных систем, когда они выполняют социально-экономические функции.

Любая геосистема способна эволюционировать, т.е. не идут необратимые процессы, меняющие ее компоненты и геосистемы в целом (заболачивание лесов, зарастание озер, возникновение оврагов и т.д.). Изменения в ландшафтах происходят постоянно, они не видимы для глаз человека, но после прекращения временного воздействия ландшафт может вернуться в исходное состояние (вырубка лесов). Все процессы имеют свою определенную направленность, сезонную и многолетнюю цикличность в основе развития которых могут быть трансгрессия территорий, изменения климата, денудационные процессы. Чем ниже уровень составной части геосистемы, тем быстрее идут процессы ее трансформации и наоборот изменение ландшафтов происходит по геологическому времени.

## **2.6. Устойчивость ландшафтов**

Существование геосистемы определяется ее устойчивостью во времени, а также возможностью осуществления хозяйственной деятельности в пределах данного ландшафта.

То есть устойчивость позволяет любой системе сохранять свои параметры и после цикла внешнего воздействия в результате определенных колебаний вернуться в прежнее состояние. Чем лучше механизмы саморегуляции ландшафта, тем меньше вероятность необратимых изменений в нем, внешнее воздействие может постепенно ослабляться или полностью поглощаться.

Основным стабилизирующим компонентом в ландшафте являются живые организмы, так как они легко приспосабливаются и восстанавливаются. И большей устойчивостью в ландшафте является ее фундамент (почвенно-грунтовая толща), но в то же время он не обладает способностью к восстановлению.

В результате эволюционных изменений любой ландшафт подвергался тем или иным воздействиям.

Общие критерии природной устойчивости геосистем по мнению Л.К.Казакова (2007) [10] могут быть - высокая организованность, интенсивное функционирование и сбалансированность функций геосистем, включая биологическую продуктивность и возобновляемость растительного покрова. Кроме этого, выявляются связи природных компонентов с устойчивостью геосистем к антропогенным нагрузкам:

1.Гравитационный, или денудационный, потенциал территории (относительные превышения и расчлененность) – чем он больше, тем устойчивее геосистема к денудации, эрозии, механическим нагрузкам и к токсикантам.

2. Уклоны поверхности – чем больше, тем устойчивость ниже. Но при уклонах менее  $1^\circ$  она может падать из-за возможного переувлажнения и низкого самоочищения ландшафтов от загрязнителей.

3. Длина склонов – чем она больше, тем устойчивость ниже.

4. Механический состав почвогрунтов – обычно более устойчивы нагрузкам геосистемы легкие суглинки и супеси, однако максимум может несколько смещаться в зависимости от вида воздействия.

5. Мощность почвогрунтов – при мощности менее 1,2 м устойчивость геосистем падает при ее уменьшении.

6. Увлажненность территории – максимальная устойчивость к нагрузкам у геоэкосистем увлажненных местообитаний, к гумидным и аридным она падает.

7. По климатическим характеристикам наибольшей устойчивостью обладают геосистемы с оптимальным соотношением тепла и влаги (гидротермический коэффициент и коэффициент увлажнения близки к единице), минимальной устойчивостью обладают геосистемы с резко выраженными лимитирующими факторами по теплу и увлажнению и большими амплитудами их колебаний (умеренные ветры 2,5-4 м/с также способствуют повышению устойчивости геоэкосистем).

8. В почвах, чем больше мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, емкость и насыщенность основаниями почвенно-поглощающего комплекса, тем большей устойчивостью обладают геосистемы.

9. Биота – чем более ёмкий и интенсивный биологический круговорот вещества, чем плотнее проективное покрытие поверхности, тем выше устойчивость геосистемы. Свойство отдельных ландшафтов определяют устойчивость к тем или иным антропогенным воздействиям. Так, например северная территория нашей страны подвержены кислотному загрязнению, в тоже время лесостепные и степные районы на них реагируют слабо (кислотные выбросы легко нейтрализуются содержащимися в них карбонатами).

Устойчивость склоновых и равнинных геосистем к автотранспортным, рекреационным и пастбищным механическим нагрузкам существенно различается. Так, для сухих боров-беломошников на бедных сильноподзолистых песчаных почвах допустимая рекреационная нагрузка, не приводящая к негативным последствиям в ландшафте, составляет 1-2 человека на 1 га, а для территорий со свежими травяными березняками на слабоподзолистых легкосуглинистых почвах она возрастает до 15-20 человек на 1 га.

В различных природных зонах ландшафты будут иметь различную устойчивость.

На примере тундровых ландшафтов это особенно проявляется загрязнением их промышленными выбросами, где самоочищение идет очень медленно из-за недостатка тепла и слаборазвитых почв, при более интенсивном биохимическом круговороте подвижные формы загрязняющих веществ вымываются быстрее (таежные ландшафты). Наиболее устойчивые ландшафты

можно наблюдать в степной зоне с более благоприятным соотношением тепла и влаги (черноземы). В степных ландшафтах лучшая способность к самоочищению, но при их сельскохозяйственной распашке устойчивость снижается, вследствие их дегумификации водно-ветровой эрозии, уплотнения и т.д. (рис.6).



Рис. 6. Барабинская лесостепь

В пустынных ландшафтах при недостатке влаги устойчивость резко снижается, загрязняющие вещества малоподвижны и остаются в почвах. При орошении устойчивость их увеличивается. В зависимости от иерархической организации геосистем происходит увеличение ее устойчивости от локального уровня до регионального, то есть наименее устойчивыми являются фации как в естественных, так и в антропогенных условиях. Крупные геосистемы более адаптированы к внешним воздействиям, к тому же они быстрее самовосстанавливаются (рис.7).

Так наиболее устойчивыми являются естественные природные геосистемы с большим биологическим круговоротом. Но для антропогенных ландшафтов высокий уровень, имеющих более интенсивное воздействие, имеют меньшую устойчивость (плотины, здания, сады, пахотный горизонт почвы и т.д.). При этом, если уровень устойчивости природных систем низок, то и уровень устойчивости антропогенных элементов будет нестабилен.



Рис. 7. Пустынные ландшафты

**Контрольные вопросы.** 1. Что подразумевается под термином ландшафт? 2. На какие группы подразделяется ландшафт (в зависимости от характера распространения)? 3. Назовите диагностические признаки самостоятельного ландшафта? 4. Что относится к природно-географическим компонентам? 5. В соответствии с их функциями в геосистеме, на какие группы делятся географические компоненты ландшафта? 6. Понятие морфологическая структура ландшафта? 7. Природные комплексы ландшафта: фации, подурочища, урочища, местность (характеристика)? 8. Какие процессы и свойства происходят в геосистеме? 9. Какова динамика и устойчивость ландшафтов? 10. Перечислите свойства природных компонентов, выявляющие связь с устойчивостью геосистем к антропогенным нагрузкам.

### **3. УПОРЯДОЧЕННОСТЬ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ**

В описании античных ученых и философов окружающая природа рассматривалась с точки зрения эстетического восприятия и гармонии. Исследования природных и природно-антропогенных геосистем в ландшафтоведении В.А. Николаев (2005) обращает внимание на особые гармоничные сочетания в природе, отсутствие стереотипов или шаблонов как в других областях наук. Примером может служить своеобразное строение речной сети, раковины моллюсков, молекулы ДНК и др. В тоже время в природе присутствует изоморфизм, т.е. сходство объектов по внешним признакам. Это одно из проявлений самоорганизации материи и таким образом гармоничные связи в природе повторяются отдельными структурами своего строения (Николаев, 2005) [16].

#### **3.1. Нуклеарные геосистемы**

Все геосистемы представляют собой в географии как нуклеарные (в переводе с латинского слово «nucleus» означает ядро), так как природные и природно-антропогенные образования имеют ядро и ряд полей или сфер в своем окружении и подвергаются различным влияниям (вещества, энергии и информации).

Нуклеарный закон проявляется и в солнечной системе, в строении земного шара и его оболочек, а также ландшафтной сферы и ее элементов (физико-географические страны, провинции, ландшафты, урочища, фации)

Учение о геосистемах развито в трудах А.Ю. Ретеюма (1988) [19], такого рода геосистемы предложено называть хорионами. Ядро является концентратором вещества, энергии создаваемыми вокруг себя оболочками или полями. Функции ядра обусловлены особенностями рельефа, многолетней мерзлотой, биотой и другими объектами.

В природной геосистеме любой из структурных элементов (фация, урочища и т.д.) может выполнять роль ядра хориона (рис. 8).



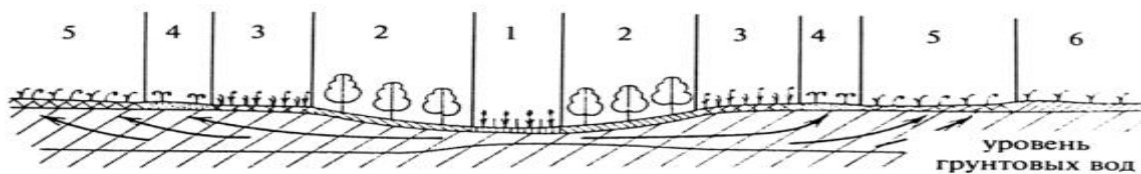


Рис. 8. Нуклеарная геосистема березового колка в западносибирской лесостепи (Николаев, 2005)

Гидроморфное ядро в западине: 1 – низинное травяное болото, 2 – березовый травяной колок; полугидроморфные ландшафтно-географические поля: 3 – лугово-степная колючая опушка, 4 – лугово-солончаковая кайма, 5 – галофитностепная солонцовая периферия; автоморфная фоновая геосистема: 6 – степной плакор. Стелками показан боковой отток воднорастворимых солей отколочной западины к ее периферии.

Формы хорионов по А.Ю. Ретеюму (1988) [19] могут быть в виде ядер скоплений или в виде ядер-потоков, так например, ядерные хорионы это вулканы, горные вершины, карстовые воронки, заболоченные низины и т.д. Хорионы представленные стержневой формой – это речные долины, горные цепи, овражно-балочная сеть и т.д. Природно-антропогенные геосистемы относятся к ядрам ландшафтных хорионов (водохранилища, каналы, железные дороги, автомагистрали, трассы газо- и нефтепроводов, защитные лесополосы, населенные пункты, оазисы в пустыне и т.д.) (рис.9).

В нуклеарных геосистемах различные части соединяются благодаря движению в них потоков воды, как с поверхности, так и внутренних частей геосистемы (реки, лавины, ледники). Перемещение вещества в геосистемах может происходить в двух направлениях: центробежным движением вещества (вулканы, горные вершины) и центростремительным движением вещества (межгорные котловины, озера и т.д.)

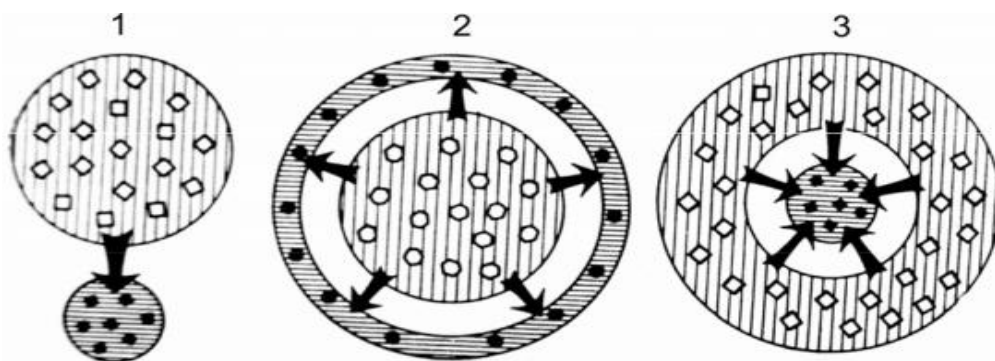


Рис. 9. Модели сопряжения между частями нуклеарных геосистем (по А.Ю. Ретеюму, 1988).

1 –системы с переносным движением вещества в ядре, 2 – системы с центробежным движением вещества в ядре, 3 –системы с центростремительным движением вещества в ядре.

Природные хорионы могут образовываться с тем и с другим движением вещества, примером может служить озерный водоем, который собирает все виды стоком, имеют свой бассейн, но при этом оказывает влияние на окружающую территорию (климатическое, гидрогеологическое и другие воздействия).

Города и села также могут иметь оба типа ландшафтно-географических полей. В ландшафтной сфере наблюдается периодическое сочетание ландшафтного хориона с его оболочками в смыкающихся между собой и образующих единое ячеистое ландшафтное пространство (Николаев, 2005) [16].

### 3.2. Ритмичность ландшафтов

Окружающее нас пространство в древних мифах и философии рассматривалось в виде чередования событий через промежутки времени и пространства, что наблюдалось с момента появления человека. Это имеет подтверждение и в теории климатических циклов А.Л. Чижевского: «Окружающая природа в человеческом уме издревле являлась источником того убеждения, что правильная периодичность или повторяемость явлений в пространстве или во времени – есть основное свойство мира...» (Чижевский, 1924) [25]. Он также отмечает, что, несмотря на хаотичные проявления тех или иных явлений в природе при дальнейшем рассмотрении образуют правильные синусоидные колебания и они находятся в зависимости от космической и солнечной энергий.

Геосистема тоже подчиняется определенным природным ритмам осуществляя определенный цикл в то же время новый цикл не имеет точную аналогию с предыдущим, но отражает свой пространственно-временной тренд, так как существует суточные, годовые, одиннадцатилетние и т.д. природные ритмы. Упорядоченность можно видеть и в морфоструктуре и скульптуре природных геосистем (эрозионные размывы, полигональные трещины т.д.) (рис. 10,11).

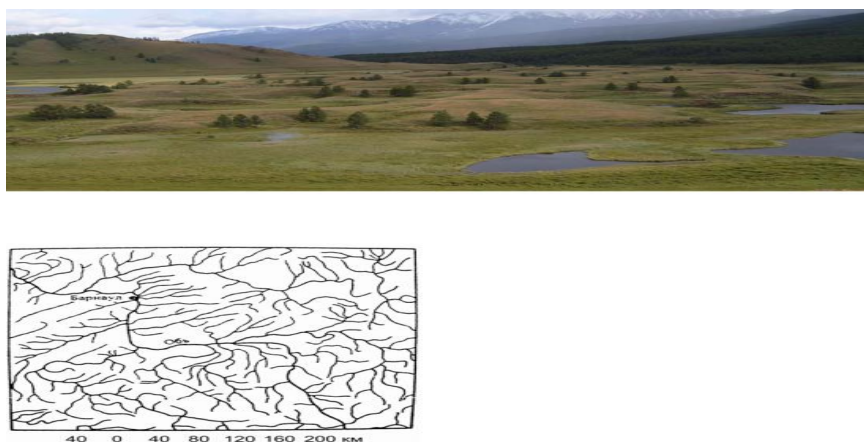


Рис. 10. Повторяемость термокарстовых форм рельефа в урочище Ештыколь (Горный Алтай)



Рис. 11. Валиковые полигоны в долине р. Хатанга – результат криогенных процессов в тундровой зоне (по А.И. Попову, 1973) [17].

В работах Н.А. Солнцева отмечается, что морфологические единицы пространственно организованы и образуют определенный ритмичный рисунок и узор.

Наиболее встречаемые в природе ландшафтные текстуры в виде дендритовых, перистых, пятнистых и т.д. узоров, с определенной симметрией и ритмом.

Подобное проявление законов симметрии позволяет применять математический анализ при научных исследованиях.

Основу изучения математической морфологии ландшафта заложил А.С. Викторов (2006) [4]. Детальное изучение ландшафтных рисунков позволили ему сконструировать математические модели сложно устроенных территорий. Применение математического анализа в изучении ландшафтного рисунка позволило выявить важные зависимости и количественные закономерности географических особенностей ландшафтного рисунка, что позволило идентифицировать ритмику различных ландшафтных устройств.

Чередование всех морфологических единиц в ландшафте подчиняются полному ритму его горизонтальной структуры (Николаев, 2005) [16].

### **3.3. Хроноорганизация географических явлений**

По мнению В.Н. Солнцева основные принципы хроноорганизации природных явлений сочетается с длительностью процессов и их качественным своеобразием, в то же время временные явления не несут устойчивые изменений как пространственные.

В.Н. Солнцевым в 1981 [21] году были сформулированы постулаты содержания хроноорганизации географических структур:

1.Хроноизменчивости географических явлений (процессов и объектов) свойственен колебательный характер. Это объясняется тем, что все географические объекты «можно рассматривать как области разнообразных динамических физико-химических равновесий, стремящихся достигнуть устойчивого состояния, непрерывно нарушаемого вхождением в них чуждых данному динамическому равновесию проявлений энергии» (Вернадский, 1934).

2.Хроноизменчивость географических явлений свойственно внутреннее разнообразие, выражающееся в очень пестром спектре наблюдаемых

колебаний. Это объясняется тем, что географические объекты характеризуются огромным разнообразием агрегатных и фазовых состояний. В связи с этим выделяются:

- интервалы с периодом менее долей секунд, характерные для «глубинных» (атомных, молекулярных и т.п.) явлений;
- мелкомасштабные явления (периоды от долей секунд до десятков минут);
- мезомасштабные (периоды от часов до суток);
- синоптические (периоды от нескольких суток до месяцев);
- сезонные (внутригодовые периоды);
- междугодовые (периоды в несколько лет);
- внутривековые (периоды в десятки лет);
- междувековые (периоды в сотни лет);
- сверхвековые (периоды в тысячи лет).

3. Хроноизменчивости всех географических процессов в целом свойственна квазипериодичность, т.е. отсутствие строгой периодичности. Это объясняется тем, что любые объекты обладают инерционностью, что приводит к «смазыванию» их начальной периодичности и отсутствию четкой границы между хроноинтервалами.

4. Среди источников хроноизменчивости географических явлений есть воздействия, носящие строго периодический характер. К ним относится инсоляция с двумя периодами колебаний (суточным и годовым), а также воздействие гравитационного поля земной поверхности, которое является постоянным в эти отрезки времени.

5. Внешние (по отношению к геооболочке) периодические инсоляционные и гравитационные воздействия играют роль фактора упорядочивания, согласования, синхронизации колебаний географических явлений. Тем самым они сильнейшим образом определяют всю хроноорганизацию географической реальности.

**Контрольные вопросы.** 1. Почему все геосистемы в географии представляют собой как нуклеарные? 2. Чему подчиняется чередование всех морфологических единиц в ландшафте? 3. Чем обусловлены функции ядра? 4. В чем заключаются основные принципы хроноорганизации природных явлений? 5. Перечислите постулаты хроноорганизации географических структур?

## **4. ФУНКЦИОНАЛЬНО - ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ**

### **4.1. Изменение ландшафтов**

В результате внешних воздействий и влиянием внутренних процессов происходит изменение ландшафта, среди внешних причин (космические, тектонические, антропогенно-техногенные, эволюционные) имеющие планетарный масштаб.

Внутренние причины, приводящие к нарушению равновесия в ландшафте, приводит его к саморазвитию.

Экзогенные и эндогенные процессы при взаимном течении всегда служат источником изменения географических объектов, кроме того проявление внешних факторов несет в себе и изменение природных компонентов ландшафта.

Изменения ландшафта чаще всего классифицируют: по источнику (эндогенные и экзогенные), интенсивности (слабые, сильные), направленности (регрессивные, прогрессивные, обратимые и необратимые), охвату (изменение ландшафта в целом или его отдельных элементов), скорости (постепенные, резкие) (Хромых, 2008) [24].

Все изменения в ландшафте можно разделить на три группы: функционирование, динамика и развитие.

#### **4.2. Функционирование ландшафтов**

В течение длительного времени за счет устойчивой последовательности между вещественным составом, энергетическим и информационным состоянием происходит сохранение ландшафта и его функционирования (от латинского *function* – деятельность).

Процессы функционирования геосистемы обеспечивают динамическое равновесие геосистемы даже, несмотря на постоянные колебания основных параметров структуры. Функционирование имеет циклический характер (суточные, сезонные и многолетние циклы), в результате протекающего в геосистеме биологического круговорота. Какие-либо сезонные изменения ландшафта и его внешних признаков имеет временный характер и могут восстанавливаться.

По мнению А.Г. Исаченко в функционировании ландшафта можно выделить три основных процесса: 1) влагооборот, 2) минеральный обмен или геохимический круговорот, 3) энергообмен, в каждом из которых необходимо различать биотическую и абиотическую составляющие. Но, тем не менее, выделение этих процессов носит условный характер, поскольку они все взаимосвязаны.

В пределах определенного цикла (годового) движение внутренних и внешних потоков могут иметь квазизамкнутый характер, а его устойчивость будет зависеть от внутреннего энергообмена.

С водными потоками осуществляются внешние связи геосистемы, с помощью которых переносятся растворимые вещества, химические элементы. Годовой запас воды состоит из атмосферных осадков, поступающих в почву, часть воды расходуется на транспирацию, испарение и фильтруется в почвогрунты. Расход воды в ландшафте в основном идет на рост и развитие растений. Количество влаги в различных ландшафтах зависит от зональных особенностей и свойств его природных компонентов.

В результате малого биологического круговорота веществ происходит функционирование геосистем, он состоит из процессов фотосинтеза в

результате которого продуценты образуют органическое вещество, окисление его до  $\text{CO}_2$  и освобождения в атмосферу. Часть органического вещества может выпадать из круговорота за счет образования в почве гумуса или миграции со внутрипочвенным стоком. Количество биомассы зависит от видовых особенностей и географических поясов.

Отличием абиотической миграции веществ являются необратимые процессы и зависят в основном от внешних воздействий (процесс денудации).

Вещество в литосфере может мигрировать в двух формах: в виде обломочного материала или в ионной форме.

#### **4.3. Трансформация энергии в ландшафте**

Обмен энергии и ее преобразование является основой как природных, так и антропогенных геосистем, в большинстве случаев передача энергии совмещена с миграцией мелкозема, воды, биоты. В отличие от веществ, энергия может вступать в круговорот только один раз.

Поступление же в ландшафт энергии возможно только извне (космоса, недр Земли). Наиболее важную роль в качестве источника служит лучистая энергия Солнца. Она может преобразовываться в другие ее виды: тепловую, химическую и механическую. Все процессы в ландшафте, так или иначе, связаны с трансформацией солнечной энергии.

Процессы метаболизма в ландшафтах напрямую зависят от интенсивности потока солнечной радиации и зависит от сезонных его колебаний (Исаченко, 1991) [9].

В зависимости от природной зоны количество растительности, радиационный баланс будет различным. В увлажненных ландшафтах радиационный баланс расходуется на испарение, а в засушливых на перемещение тепла в атмосфере. Тепловые потоки в ландшафте имеют циклический характер, он изменяется в течение года и в особенности этих колебаний будут существенными в континентальных ландшафтах. От свойств компонентов (влажность, литологический состав почвогрунтов) теплообмен будет различным.

Наиболее существенную роль при образовании солнечной энергии осуществляется продуцентами, в результате процессов фотосинтеза. Но в результате разложения органического вещества консументами и редуцентами почти вся энергия рассеивается и не возвращается в биологический цикл. Лишь небольшая ее часть входит в состав мертвого органического вещества, почвенного гумуса, торфа.

Источником механического перемещения вещества в ландшафте является энергия тектонических процессов и солнечных лучей, так во время денудации около одной десятиллионной доли запаса энергии превращается в кинетическую энергию, накопленной в надводной части материков ( $3 \cdot 10^{18}$  МДж), что способствует движению потоков твердого материала.

Каждый год  $n \cdot 10^{14}$  МДж солнечной энергии (около 0,1% суммарной радиации, полученной всей сушей) переходит в механическую энергию ветра.

Таким образом, преобразование энергии является одним из показателей интенсивности функционирования ландшафта.

#### **4.4. Динамика ландшафтов**

В результате динамики (от греческого *dynamis* – сила) не происходит коренная перестройка структуры, лишь наблюдается изменение в ряде фаций со сменой растительности или состояния ландшафтов. Устойчивость ландшафта сохраняется, пока параметры внешней среды не превышают критическое значение и не ведут к смещению равновесия в геосистеме. В ландшафте сохраняется его главное свойство – саморегуляция, т.е. сохраняются все режимы и связи между компонентами, он приводит к образованию новых динамичных изменений и сохраняет способность возвращаться к исходному состоянию. В результате компенсирования происходящих возмущений и образованию новых связей, улучшается ее устойчивость за счет саморегулирования.

По мнению В.Б. Сочава (1978) [22] динамика может проявляться с двух сторон, она может быть преобразующая, когда процессы ведут к изменению структуры геосистемы и стабилизирующая, в этом случае происходит саморегуляция и гомеостаз геосистем. В последнем случае происходит равновесие геосистемы и устойчивое состояние. Пока в системе не накапливается большое количество возмущений, система остается стабильной, если же динамических изменений много, то это может привести к необратимым процессам.

Абсолютно идентичного состояния после возмущений в геосистеме не может быть, поскольку те или иные накопленные отклонения оставляют свой след и это может служить начальным этапом эволюции ландшафта. Все динамические изменения происходят за счет внешних факторов, и имеют свой ритм (суточные, сезонные, годовые и т.д.). Среди солнечных циклов наиболее известные 11-летние, 22-летние циклы, с большим интервалом времени выражается от взаимных перемещений Земли, Солнца и Луны, а геологические ритмы могут осуществляться даже миллионами лет.

Те или иные ритмы в ландшафте могут проходить совместно или, накладываясь один на другой, это затрудняет их изучение. Динамические изменения могут иметь восстановительные смены состояния геосистемы вследствие их резких внешних воздействий (извержение вулканов, землетрясений, наводнений и т.д.).

На локальном уровне элементов геосистемы это может привести к необратимым изменениям или же приводит к появлению новых фаций. Эти переменные фации могут иметь временный характер и впоследствии восстановиться до коренной структуры пока не достигнут равновесия. Такое

количественное проявление динамических состояний фаций по В.Б. Сочаву называется эпифацией.

Таким образом, при динамических процессах ландшафта мы можем наблюдать процессы, которые меняют только состояние его свойств, но не приводят к изменению его структуры.

#### **4.5. Развитие ландшафтов**

Развитие ландшафта или его эволюция представляет собой необратимые изменения, в результате чего происходит трансформация структуры ландшафта и появляется новая геосистема.

Процессы эволюции ландшафта происходят постепенно в результате различных циклов, накоплением необратимых изменений в ландшафте (овраги, торф). Причины могут быть за счет воздействия внешних факторов (космические, тектонические, антропогенные) так и внутренних изменений компонентов ландшафта.

В развитии ландшафта происходит накопление элементов новой структуры, которые заменяют элементы старой, что в итоге и приводит к смене ландшафтов.

Внешние изменения ландшафтов происходят постепенно и зависят от ранга ПТК. В первую очередь смена происходит в фациях, а затем уже замещения структуры в ландшафтах, но эти процессы могут происходить быстро в результате катастрофических и техногенных вмешательств.

В ландшафте, по мнению Б.Б. Полынова иногда можно различить элементы разного возраста (реликтовые, консервативные и прогрессивные). Самые древние из них реликтовые, сохранившиеся из предыдущих эпох в виде отдельного компонента или же целой структуры (фаций или урочища). Консервативные элементы отражают современную структуру ландшафта и в большей степени ее отражают. Прогрессивные элементы – это самые молодые структуры ландшафта и они могут приводить к новому эволюционному скачку в ландшафте. Изучение соотношения каждой группы элементов в ландшафте может указывать о его генезисе, возрасте и дальнейшем развитии.

Под генезисом ландшафта понимается совокупность всех процессов, возникновения и современного состояния связанного с ведущими факторами его формирования. Такие изменения можно изучить с помощью палеогеографических, археологических и исторических методов (Марцинкевич, 1986) [12].

Проблемным вопросом в генезисе развития ландшафта является его возраст, который не всегда совпадает, с возрастом геологического фундамента на котором он развивался, такое происходит лишь на молодых участках морского дна, появившихся в современную эпоху.

Так, по мнению В.Б. Сочава (1978) [22], теоретический возраст его определяется с момента инвариантного возникновения. Точно установить на



местности смену старой структуры на новую крайне сложно, поскольку этот процесс не несет резких изменений, даже если мы имеем катастрофические перемены, поскольку даже он имеет консервативный компонент (геологический фундамент) и реликтовые проявления могут оставаться в ландшафте (реликтовые почвы и биоценозы).

По А.Г. Исаченко (1991) [9] для определения современного возраста ландшафта лучше учитывать определенный отрезок времени, в течение которого сохранялся устойчивый режим (период межледниковья).

Индикатором данного ландшафта может служить почва, поскольку почвенный профиль сохраняет «память ландшафта», имеет свидетельство факторов почвообразования и формируется в течение от сотен до нескольких тысяч лет. Соответственно по изучению возраста почв можно судить о возрасте устойчивого существования современного ландшафта.

**Контрольные вопросы.** 1. Перечислите основные процессы функционирования ландшафта? 2. Каким образом происходит поступление энергии в ландшафт и что служит источников? 3. Что служит источников механического перемещения? 4. Как проявляется динамика ландшафта? 5. Дайте характеристику термину – эпифазия? 6. Что понимается под генезисом ландшафта? 7. Что нужно учитывать при определении современного возраста ландшафта и что служит индикатором ландшафта?

## **5. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ СУШИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ**

### **5.1. Принципы классификации**

Л.С. Берг (1947) [2] отмечает об уникальности каждого ландшафта. При этом сравнение иногда позволяет установить близкие по происхождению структуры, динамику развития и другие признаки, позволяющие их классифицировать.

Классификация – универсальная общенаучная процедура, без которой исследование не может считаться завершенным.

Классификация ландшафтов имеет прикладное значение, так как типовые нормы или мероприятия (градостроительные, агролесомелиоративные, природоохранные и т.п.) разрабатываются не для отдельных ландшафтов, а для типичных природных условий ландшафтных групп.

Важнейшим инструментом классификации служит ландшафтная карта. Сравнительно-картографический метод обеспечивает полноту и логическую строгость систематики ландшафтов.

Классифицированные ландшафты представлены на примере геосистем Земли.

В настоящее время в ландшафтоведении созданы две классификационные модели. Иерархическая классификация, в основе которой заложено постепенное соединение различных частей в единое целое (от фаций до ландшафтной оболочки Земли). В основе типологической классификации

ландшафтов природная геосистема представляет собой индивид, который состоит из особенных и типичных черт.

В типологической классификации геосистем различают следующие таксоны: фации, подурочища, урочища, местности, ландшафты. Принципы классификации ландшафта основаны на объединении их в классы, типы, роды и виды по рядам признаков. Факторами классификации могут служить тепло- и влагообеспеченность, водный режим, биологический круговорот веществ, почвообразование, образование биомассы. В качестве критериев классификации могут служить отдельные свойства ландшафта, их генезис, структура и динамика.

Отдельные типологические совокупности ландшафта региона в результате классификации образует ландшафтное устройство определенной территории.

Высший классификационный ландшафт Земли, по мнению В.А. Николаева (1979) [15] выделяется на уровне отдела ландшафтов. Этот таксон определяется взаимодействием между геологическими сферами в вертикальном направлении.

Выделяют четыре отдела ландшафтов: 1) наземные (субаэральные); 2) земноводные (речные, озерные, шельфовые); 3) водные (моря и океаны); 4) донные (морские, океанические).

Все наземные ландшафты подразделяются на разделы в зависимости от теплообеспеченности, так в северном полушарии среди наземных ландшафтов выделяется на уровне разрядов: арктические, субарктические, бореальные, суббореальные, субтропические, тропические, субэкваториальные и экваториальные ландшафты (рис.12).



Рис. 12. Ландшафтные зоны России (по Л.С. Бергу, 1913)

1 - тундра, 2 - тайга, 3 - тайга с примесью широколиственных пород, 4 - лесостепь на серых лесных суглинках, 5 - лесостепь на черноземе, 6 - черноземная степь, 6а - высокая черноземная степь Забайкалья, 7 - сухая степь, 8 - сухая степь холмистая, 9 - полупустыня, 10 - пустыня, 11 - пески пустынной зоны, 12 - горные ландшафты, 13 - низменности Приамурья и Приуссурийского края с лесами маньчжурского типа, 14 - Камчатка.

Следующим таксоном классификации выделяют семейство ландшафтов в пределах физико-географических стран (бореальные ландшафты восточносибирского семейства или бореальные ландшафты западносибирского семейства, или восточносибирского).

Критерием выделения классов и подклассов ландшафтов служит гипсометрический фактор, который отражает ярусность в ландшафте, они отражают равнины и горные ландшафты и выделяются на уровне разрядов, подразрядов семейств. Классы на равнинных территориях выделяют подклассы на равнинных ландшафтах, включают подклассы – возвышенные, низменные, низинные ландшафты. Классы горных ландшафтов включают следующие подклассы ландшафтов – предгорные, низкогорные, среднегорные, высокогорные, межгорно-котловинные. Классы и подклассы ландшафтов отражают высотную ярусность ландшафтов.

Тип ландшафта отражает зональность природных геосистем. Основным критерий для разграничения типов ландшафтов – важнейшие глобальные различия в соотношениях тепла и влаги. (Исаченко, 1991) [9].

В каждом типе ландшафта формируется свой зональный тип почв и геоботаническая специфика (постепенная смена лесной, широколиственной, лесостепной, степной, полупустынной, пустынной растительности).

Самые характерные типичные признаки ландшафта наблюдаются в центре его ареала, а периферическая часть часто имеет признаки характерные с соседним типом, поэтому типы ландшафтов подразделяются на подтипы в зависимости от зональных переходов (северный, средний, южный). В переходных подтипах ландшафтов такие деления не проводятся (лесотундровые, лесостепные и др.) поскольку они не имеют ареал распространения.

Выделение рода ландшафтов проводят по морфологии и генезису рельефа ландшафтов (крупные речные долины и междуречья). Литологические особенности пород отражены в подроде ландшафтов (известняки, лёсса и др.).

Наиболее низким таксоном является вид ландшафта. Критерием выделения служит фундамент ландшафта, структурные особенности и формы рельефа, количество видов насчитывают несколько сотен видов ландшафтов в России (табл.1).

Таблица 1. Структурно-генетическая классификация ландшафтов  
(по В.А. Николаеву, 1979)

Таксон	Основание деления	Примеры ландшафтов
1	2	3
Отдел	Тип контакта и взаимодействия геосфер	Наземные, земноводные, водные, подводные
Разряд	Термические параметры географических поясов	Арктические, субарктические, бореальные, суббореальные, субтропические
Подразряд	Континентальность, секторные климатические различия	Приокеанические, умеренно континентальные, континентальные, резкоконтинентальные

продолжение таблицы 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Семейство	Региональная локализация на уровне физико-географических стран	Бореальные, умеренно континентальные - восточно-европейские, суббореальные, континентальные западносибирские, туранские
Класс	Морфоструктуры мегарельефа	Равнинные, горные
Подкласс	Морфоструктуры макрорельефа	Равнинные: возвышенные, низменные, низинные. Горные: низкогорные, среднегорные, высокогорные
Тип	Типы почв и классы растительных формаций	Таетные, смешанно-лесные, широколиственные, лесостепные, степные, полупустынные, пустынные
Подтип	Подтипы почв и подклассы растительных формаций	Северотаетные, среднетаетные, южно-таетные, степные; луговые, болотные, солончаковые
Род	Морфология и генезис рельефа (генетический тип рельефа)	Холмистые моренные, пологоволнистые водно-ледниковые, плосковолнистые древнеаллювиальные, гривистые древнеэоловые
Подрод	Литология поверхностных отложений	Суглинистые, лёссовые, песчаные, каменисто-щебенчатые
Вид	Сходство доминирующих урочищ	Западносибирские равнинные возвышенные степные с разнотравными степями на черноземах легкосуглинистых

## 5.2. Факторы и закономерности ландшафтной дифференциации земной поверхности

Природные комплексы ландшафтной оболочки имеют разный уровень дифференциации в зависимости от интенсивности проявления природных факторов.

В зависимости от широтной зональности поступление солнечной радиации на земную поверхность уменьшается от экватора к полюсам, кроме этого

выделение ландшафтных зон также является увлажненность территории (количество осадков и испарение). Таким образом, дифференциация ландшафтной оболочки происходит в результате широтной или горизонтальной поясности, от экватора к полюсам.

Иногда в системе ландшафтных зон могут наблюдаться отдельные нарушения, связанные с проявлением аazonальных факторов горных пород и особенностями рельефа.

Особенно это геолого-геоморфлогическая дифференциация оболочки выделяется в сочетаниях горных и равнинных территорий, т.е. в большей степени зависит от эндогенных процессов. Такого рода изменение проявляется в виде вертикальной зональности, которая проявляется в горных системах, в связи с изменением температуры в зависимости от высоты местности, при этом разнообразие спектра высотных поясов зависит от географической широты. Чем ближе к экватору, тем их больше.

В зависимости от континентальности климата и океанических влияний будут различия в увлажнении территории в зависимости от побережий в глубь континента. Различия могут наблюдаться и по количеству тепла и давления. В результате это накладывает отпечаток в изменении спектра природных зон и подзон.

В Евразии выделяется до шести секторов разной степени континентальности (приокеанические, слабо и умеренно континентальные, континентальные, резко континентальные и др.), на материках с меньше площадью выделяется три-четыре сектора. Наименее выражена секторность на экваториальных и полярных широтах (рис. 13).

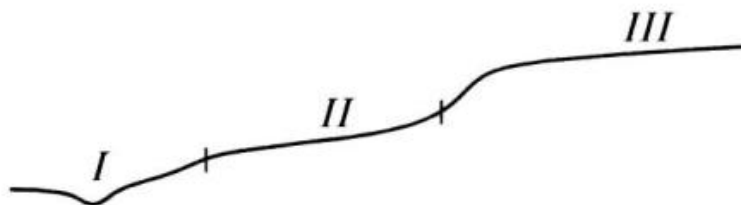


Рис. 13. Изменение спектра широтных природных зон и подзон в разных физико-географических спектрах континентальности (по Л.К. Казакову, 2007)

Зоны: 1-тайги, 2-широколиственных лесов, 3-лесостепи, 4-степи,  
5-полупустыни, 6-пустыни.

Секторы: I-приокеанические, II-слабо и умеренно континентальные,  
III-континентальные.

Высотно-генетическая ярусность ландшафтов формируется за счет разновозрастности образования горных ландшафтов и проявлением эндогенных процессов.

Ландшафтная ярусность возникла в результате развития рельефа и реликтовых поверхностей, образованных в результате денудации или аккумуляции равнин.

На равнинах выделяются ярусы (Казаков, 2007) [10]:

- возвышенные – преимущественно элювиальные ландшафты;
- низменные – преимущественно неэлювиальные ландшафты с элементами бывшего гидроморфизма;
- низинные – преимущественно полигидроморфные и гидроморфные ландшафты, в определенной степени интразональные.

В горах выделяются ландшафтные ярусы:

- предгорий,
- низкогорий,
- среднегорий,
- высокогорий,
- межгорных котловин.

Особенности строения высотного яруса наблюдается в сочетании фрагментов переходных зон, которые могут быть отдельными природными комплексами из смежных поясов (в зависимости от экспозиции и крутизны склонов).

При вертикальной зональности следствием ярусного строения ландшафтной оболочки наблюдается эффект барьерности, он выражается через следствия склонов разной экспозиции и наличия разной степени увлажнения наветренных и подветренных территорий. Примером барьерной роли гор служат ландшафты влажных субтропиков западного Предкавказья и сухих субтропиков восточного Закавказья.

На мелкорегionalном и локальном уровнях организации геосистем различие в экспозициях склонов ландшафтов отражается на перераспределении тепла и влаги и является основным отличием от типично зональных ландшафтов плакоров. Она выражается в следующем:

1. Инсоляционная асимметрия связана с неодинаковым поступлением солнечной радиации на склоны разной экспозиции. Наиболее ярко инсоляционная асимметрия склонов проявляется в ландшафтах переходных зон. Так, в лесостепной зоне сильнее залесены склоны северных экспозиций, а на склонах южной ориентации господствуют степные ландшафты.

2. Ветровая, или циркуляционная, асимметрия склоновых ландшафтов, прежде всего, связана с разным поступлением влаги на наветренные склоны гор и возвышенностей.

Отличие литологической основы в ландшафтной сфере на локальном и региональном уровнях организации природной среды также является одним из важнейших факторов организации ландшафта. Поскольку он определяет количество элементов питания растений и видовой состав растительности (пески, суглинки, глинистые породы). Поэтому в сельском хозяйстве в первую очередь осваиваются хорошо тренированные ландшафты с благоприятным гидротермическим условием и достаточным количеством минерального питания растений. Особенно благоприятным субстратом в условиях промывного типов режимов являются карбонатные породы, т.к. в них

насыщенные ППК основаниями, повышенное содержание гумуса (дерново-карбонатные почвы).

**Контрольные вопросы.** 1. Какое значение имеет классификация ландшафта и почему? 2. Перечислите классификационные модели ландшафта? 3. На чем основаны принципы классификационного ландшафта? 4. Какие отделы ландшафтов выделяют? 5. Какие типы ландшафтов выделяют? 6. Охарактеризуйте, как происходит изменение ландшафтов.

## **6. ЧЕЛОВЕК И ЛАНДШАФТЫ**

Среди глобальных экологических проблем одной из них является возрастающая численность людей, а также развитие промышленности, в связи с этим предполагается дефицит многих природных ресурсов и полезных ископаемых. Поэтому возникает необходимость более детального изучения и рационального использования природно-антропогенных и культурных ландшафтов, а также их охрана.

### **6.1. Особенности природно-антропогенных ландшафтов**

В результате антропогенного воздействия, возникшие природно-антропогенные ландшафты, имеют ряд признаков:

- 1) трансформированность одного или несколько природных компонентов (вырубка лесов, распашка земель и т.д.);
- 2) изменение почвы, литологической основы (добыча полезных ископаемых, постройка городских зданий и промышленных объектов);
- 3) содержит материалы и продукты человеческого труда (материалы, бытовые и промышленные отходы);
- 4) изменяется биогеохимический круговорот;
- 5) содержит механическую, тепловую, электрическую энергии (тракторы, автомобили, АЭС, ГЭС и т.д.);
- 6) нарушается устойчивость к естественным природным процессам (ветровая эрозия);
- 7) снижение биоразнообразия (замена естественной растительности на моносельскохозяйственную культуру).

В момент зарождения цивилизации человечество обогащало ландшафтную оболочку очагами земледелия, населенными пунктами и т.д., но на современном этапе хозяйственной деятельности наблюдается тенденция, ведущая к упрощению структуры и природного различия в ландшафтах (увеличение площадей пахотных угодий).

В сельском хозяйстве выращивают небольшой видовой состав основных сельскохозяйственных культур (пшеница, рис, кукуруза, хлопок и т.д.). В основе выбора тех или иных монокультур лежат этнокультурные традиции людей.

Изменения в ландшафтах включают в себя:

- трансформацию одного или нескольких компонентов;
- перестройку вертикальной и горизонтальной структуры, его организации;
- появление дополнительных энергетических источников как факторов формирования и функционирования ландшафта;
- появление в структуре ландшафта веществ и структур техногенного происхождения (синтетические вещества, здания и сооружения и пр.), участвующих в функционировании ландшафтов;
- уменьшение разнообразия и площади, занятой естественными структурными элементами ландшафтов.

Антропогенная деятельность в ландшафтах может отражать длительную эволюцию и уровень прогресса (древние ирригационные системы земледелия и их последствия в виде вторичного засоления почв и т.д.).

## **6.2. Природно-ресурсный потенциал ландшафтов**

Природно-ресурсный потенциал ландшафта обладает способностью удовлетворять потребности общества в зависимости от их наличия (биотический, водный, минерально-ресурсный, строительный, рекреационный, природоохранный, самоочищения) (Голованов, 2005) [5].

В целом к природно-ресурсному потенциалу относится только та часть запаса ресурсов, которая не приведет к разрушению структуры ландшафта и не нарушит его саморегуляцию и самовосстановление. Биотический потенциал зависит от ежегодного биологического прироста продукции и служит основой поддержания и восстановления плодородия почв, именно эта величина определяет допустимую нагрузку на геосистему. Антропогенное вмешательство в биологический круговорот геосистемы приводит к снижению биологических ресурсов и плодородию почв.

Водный потенциал обеспечивает необходимое количество влаги растениям, активность биологического круговорота, почвенное плодородие и в целом водный баланс. Различие геосистем по водному балансу является их внутренними границами.

Минерально-ресурсный потенциал ландшафта определяется наличием веществ, минералов, энергоносителей и эти ресурсы в ходе геологических циклов могут возобновляться (леса) или иметь длительный период возобновления несоизмеримый со скоростью потребления человеческого общества.

Размещение тех или иных строительных объектов и их функционирование в условиях природных ландшафтов показывает строительный потенциал.

Отдельные ландшафты необходимы человеку для организации отдыха, лечения, туризма, они в свою очередь положительно влияют на человеческий организм (лесопарки, курорты и т.д.) и в этом проявляется рекреационный потенциал.



Природоохранный потенциал обеспечивает сбережение биологического разнообразия, устойчивость и восстановление геосистем.

Ландшафт как многофункциональная система может быть использована человеком для разных видов деятельности, но при этом они должны соответствовать его природным свойствам и ресурсным потенциалом.

### **6.3. Направления воздействия человека на ландшафты**

Антропогенное воздействие на ландшафт приводит к его изменению и обратно может влиять на его хозяйственную деятельность. Последствие такого влияния может быть положительным или негативным, особенно необходимо уделить внимание отрицательным последствиям.

Эти взаимодействия образуют сложный процесс, поскольку в любой геосистеме есть вертикальные и горизонтальные связи, которые осуществляются в виде потоков в разных направлениях и образуют их разнонаправленность.

Воздействие общества на ландшафты можно разделить на группы (Голованов, 2005) [5]:

- изъятие из ландшафта энергии или вещества;
- преобразование компонентов ландшафта или его процессов;
- подача в ландшафт энергии или вещества;
- привнесение технических или техногенных объектов в природу.

В результате воздействия общества на ландшафт:

- ухудшается качество компонентов ландшафта;
- нарушаются или изменяются межкомпонентные связи в геосистемах;
- уменьшаются природные ресурсы ландшафта;
- ухудшаются экологические условия;
- ухудшаются условия ведения хозяйства и работы техники;
- уменьшается количество и ухудшается качество продукции.

Результат воздействия хозяйственной деятельности человека на ландшафт можно охарактеризовать:

- изменением его строения, состояния, функционирования;
- изменением текущей динамики;
- нарушением хода природных циклов и тенденций естественного саморазвития;
- различной реакцией на техногенные нагрузки;
- изменением устойчивости;
- изменением механизмов устойчивости;
- выполнением новых функций;
- надежностью выполнения новых функций и интегральным управлением геосистемами;
- негативными последствиями в ходе выполнения новых функций;
- возможными негативными последствиями на соседние ландшафты;

- экологическими ограничениями.

Устойчивое состояние ландшафта во многом определяется его естественными особенностями (зональными условиями, периодом и амплитудой колебаний), интенсивностью антропогенно-техногенных воздействий.

Антропогенно-технические факторы (инженерные сооружения, специфика технологий производства) могут проявляться хаотично и приводить к необратимым последствиям в ландшафте. Техногенные воздействия могут быть активными и пассивными. Пассивные воздействия не оказывают прямое воздействие на ландшафт, с минимальным обменом вещества и энергии, но в случае нарушения равновесия с природными компонентами может перейти в активную фазу. Активное воздействие происходит при непосредственном изъятии из ландшафта вещества или энергии (добыча полезных ископаемых открытым способом в карьерах).

Техногенные воздействия на геосистемы могут отличаться по площади, так очаговое воздействие распространяется на небольшой участок земной поверхности (барьер), площадные воздействия могут занимать большие территории (сельскохозяйственные угодья и т.д.).

Воздействие человека на ландшафт в большей степени изменяют почву, биоту, водный и тепловой режим при их трансформации имеет обратимый характер. Нарушение твердого фундамента рельефа или климата приводит к необратимым последствиям в ландшафте и создает совершенно новые геосистемы. Трансформация в антропогенных геосистемах происходит гораздо быстрее, чем в естественных условиях.

Наиболее интенсивное воздействие технических сооружений в геосистемах приходится на начало их эксплуатации, затем происходит замедление, поскольку изменения будут происходить в инертных компонентах геосистемы. В последующий период трансформация продолжается, но ее темпы приближаются к естественному фону, пока не установится новое устойчивое состояние (минимальное время 10-15 лет).

В целом в геосистеме наблюдаются изменения вертикальной и горизонтальной структуры геосистемы и такие изменения могут иметь отрицательные последствия (эрозия почв, разные виды загрязнений, уничтожение биоты). Такую геосистему уже можно отнести к особой техноприродной системе, состоящую из разных техногенных блоков (здания, коммуникации и т.д.). Тем не менее, техногенные и природные блоки подчиняются природным законам и социально-экономическим условиям (могут быть разные собственники на земельный участок и технических объектов сооруженном на нем).

Устойчивость техноприродной системы зависит от способности природной системы к самовосстановлению и долговечности сооруженных технических объектов (зарастание пашни), и способностью выполнять заданную социальную-экономическую функцию.

Трансформированные человеком геосистемы всегда менее устойчивы, чем природные, так как в них нарушен естественный механизм саморегуляции. И чем сильнее отклонение параметров геосистемы, тем разрушительнее могут быть последствия (пыльная буря разрушает пахотный горизонт), поэтому природно-технические системы могут стабильно существовать только при их постоянном участии человека.

#### **6.4. Ландшафты, измененные в результате хозяйственной деятельности человека**

В современный период в ландшафтной сфере земли осталось очень мало территорий без воздействия человека (Арктика, Высокогорье), все остальные доступные участки суши в разной степени подвержены влиянию человека и это приводит к изменению природных процессов (теплового баланса, влагооборота, биологического и геохимического круговорота, перемещения материала).

При промышленной добыче полезных ископаемых и других земляных работ происходит изменение литогенной основы, образуются новые формы рельефа, которые приводят к образованию новых природных комплексов и эти процессы имеют необратимый характер (заболачивание территорий, эрозия и смыв почв).

Эти изменения могут изменить водный баланс данного ландшафта, что может повлиять на функционирование смежных с ним геосистем.

В искусственных биоценозах ухудшается биологический круговорот, снижается плодородие почвы и в целом биомасса. Распашка территорий в различных природных зонах ухудшает физико-химические свойства почвы, нарушается баланс элементов питания, внесение удобрений не способна компенсировать данные потери.

Кроме этого, в результате антропогенного воздействия в природу попадают отходы производства, вредные химические вещества, различные газы, твердые продукты сгорания, радиоактивные выбросы, которые могут накапливаться и попадать в почву. Данные элементы при вовлечении геохимический круговорот в геосистемах удаляются из него неравномерно в зависимости от климатических условий ландшафта и типа растительности.

В результате хозяйственной деятельности человека происходит и изменение теплового баланса за счет сжигания топлива, увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере, повышению содержания в атмосфере аэрозолей, что негативно сказывается на климате Земли. Нагрев атмосферы приводит к глобальным и необратимым последствиям в природе.

По степени изменения ландшафты подразделяют:

1) Условно неизмененные, которые не подвергались непосредственному хозяйственному использованию и воздействию. В этих ландшафтах можно обнаружить лишь слабые следы косвенного воздействия, например осадение

техногенных выбросов из атмосферы в нетронутой тайге, в высокогорьях, в Арктике, Антарктике.

2) Слабоизмененные, подвергающиеся преимущественно экстенсивному хозяйственному воздействию (охота, рыбная ловля, выборочная рубка леса), которое частично затронуло отдельные «вторичные» компоненты ландшафта (растительный покров, фауна), но основные природные связи при этом не нарушены и изменения носят обратимый характер. К таким ландшафтам относят: тундровые, таежные, пустынные, экваториальные.

3) Среднеизмененные ландшафты, в которых необратимая трансформация затронула некоторые компоненты, особенно растительный и почвенный покров (сводка леса, широкомасштабная распашка), в результате чего изменяется структура водного и частично теплового баланса.

4) Сильноизмененные (нарушенные) ландшафты, которые подверглись интенсивному воздействию, затронувшему почти все компоненты (растительность, почвы, воды и даже твердые массы твердой земной коры), что привело к существенному нарушению структуры, часто необратимому.

5) Культурные ландшафты, в которых структура рационально изменена и оптимизирована с применением научного планирования, в интересах общества и природы — это ландшафты будущего.

## **6.5. Культурные ландшафты**

Понятие «культурный ландшафт» включает в себя как минимум три толкования (Казаков, 2007) [10]:

1) это некий исторический или пространственный этнокультурный срез, запечатленный в ландшафте;

2) это архитектурно-художественное произведение, образно представленное в садово-парковых и дворцовых ландшафтно-архитектурных ансамблях;

3) это культурно-производственное образование, подчеркивающее специфику хозяйственной деятельности, уровень развития общества, соответственно культуру производства и целенаправленность трансформации природы.

Культурный ландшафт должен удовлетворять общественные потребности, т.е. иметь высокую производительность и экономическую эффективность, а также быть безопасной экологической средой для жизни человека. Экономический эффект при формировании культурного ландшафта должен быть основан на высокой производительности возобновляемых природных ресурсов, при этом продукция должна соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям. Желательно эффективно использовать возобновляемые источники энергии (солнечную, геотермическую, ветровую и т.д.), что значительно сократит трату энергетических ресурсов и уменьшит загрязнение окружающей среды. В основе использования культурных

ландшафтов должно быть применение современных высокоинновационных технологий позволяющих предотвратить деградационные изменения природных компонентов (эрозия почв, заболачивание и т.д.). Только на этом принципе должны быть разработаны мероприятия по рациональному использованию всех видов природных ресурсов.

По предположению некоторых ученых и специалистов будущее человечество окажется в природных условиях, где постоянно будут присутствовать технические устройства (Ф. Н. Мильков, 1973) [13] или же максимально увеличивать продуктивность геосистем, основанных на союзе с природой, а не ее «покорении». Не все ландшафты можно превратить в культурные, должны быть территории с естественными лесами, средой обитания животных и растений, болотами и остаться в неизменном виде для будущего поколения.

Освоение окружающих ландшафтов человеком должно быть поэтапным, отдельные ландшафты уже сейчас требуют снижения антропогенной нагрузки из-за увеличения выбросов в атмосферу, вследствие лесных пожаров и т.д.

Отдельные природные ландшафты должны быть законсервированы и строго охраняемы для сохранения генофонда растений и животных, а также в оздоровительных, культурных, почвозащитных и т.д. целях (заповедники, национальные парки). В сильноизмененных ландшафтах необходимо оптимизировать показатели отдельных компонентов и постепенно превращать их в культурные.

Для функционирования ландшафта при преобразовании его в культурные необходимо соблюдать следующие требования (Голованов, 2005) [5].

1. Культурный ландшафт не должен быть однообразным, научная организация территории должна основываться на морфологии ландшафта, на использовании ее потенциала.

2. В культурном ландшафте не должно быть антропогенных пустошей, заброшенных карьеров, отвалов, свалок, служащих источниками загрязнения, все они должны быть рекультивированы.

3. При организации территории следует стремиться к увеличению площади под растительным покровом, среди которых обязательно должны быть травы; рекультивируемые площади желательно занимать древесными насаждениями, устраивать природоохранные зоны в виде древесно-кустарниковых полос.

4. На части культурного ландшафта желательно экстенсивное приспособительное использование земель, при разумном уходе за лесами, естественными лугами, пастбищами и даже болотами (особенно верховыми) с них можно получать продукцию, полезную для человека, и это будет способствовать охране природы.

5. Культурный ландшафт должен иметь охраняемые территории, на которых могут быть расположены заповедники, природные резерваты, заказники разного назначения (в том числе и охотничьи), а также редкие или интересные природные объекты: водопады, формы рельефа, геологические

обнажения, уцелевшие остатки коренных растительных сообществ и т. п. Хорошо сочетаются природоохранные, рекреационные, культурно-воспитательные и экономические функции ландшафта в национальных и природных парках.

6. При организации территории ландшафта необходимо учитывать горизонтальные связи между его составляющими, направление потоков веществ и их интенсивность, что очень важно при размещении промышленных предприятий, жилых кварталов, зеленых зон, водоемов, участков пашни при расчлененном рельефе.

7. На территории культурного ландшафта должен быть выполнен комплекс работ по улучшению, восстановлению и облагораживанию гидрографической сети: восстановление малых рек, создание водоемов, регулирование поверхностного и подземного стока, улучшение качества поверхностных и подземных вод.

8. Создание культурного ландшафта завершают его внешним благоустройством — рекультивация земель, рациональное размещение угодий, создание природоохранных зон, а также удачное вписывание в ландшафт различных сооружений (это предмет ландшафтной архитектуры).

При создании культурного ландшафта необходимо иметь научный подход, четко определяющий рациональное использование угодий, их площадь и мероприятия по их охране. При этом необходимо учитывать состояние самого ландшафта от предыдущей хозяйственной деятельности и больше внимания уделять вопросам охраны природы, с экономическими интересами находить компромисс.

При строительстве водохранилищ необходимо учитывать сельскохозяйственный и рыболоводческий ущерб при затоплении поймы реки.

## **6.6. Охрана ландшафтов**

Любой вид деятельности должен быть проведен с соблюдением принципов охраны природы, в создании проектов должны учитываться свойства геосистем и их внутренние связи между компонентами.

В основе природоохранных принципов заложено использование ландшафта для удовлетворения потребности общества, при этом необходима оптимизация в выборе природных и социально-экономических ограничений и видов применения. Технические объекты не могут препятствовать сохранению средо- и ресурсо-воспроизводящей способности ландшафта. Проводимые мероприятия должны обеспечивать их сохранность и исключить необратимые последствия.

В основе геосистемных принципов проектирования необходимо учитывать геоэкологическую ситуацию и взаимосвязь всех компонентов ландшафта (почва, вода, биота и т. д.). В проекте должно быть учтено не только состояние, но и режим функционирования с учетом возможных изменений природных

процессов и его устойчивости, при этом система природоохранных мероприятий основывается на комплексном контроле за любыми изменениями в сравнении с нормативами и стандартами.

### **6.7. Восстановление нарушенных ландшафтов**

Все природные антропогенные ландшафты можно разделить на группы с разной степени их нарушенности. Слабонарушенные ландшафты не имеют количественных изменений природных компонентов, не требуют искусственного восстановления, и при снижении антропогенной нагрузки возвращается в первоначальное состояние или близкое к нему.

Сильнонарушенные ландшафты характеризуются изменением его фундамента, строительством крупных технических объектов, в результате возникают новые техногенные формы поверхности (добыча полезных ископаемых и т.д.).

Такие техногенные ландшафты самостоятельно не восстанавливаются или же их восстановление требует десятки и сотни лет.

В этом случае необходимо проводить рекультивацию ландшафтов, включающие следующие мероприятия: организационные, инженерно-технические и биологические мероприятия, а также их экологической безопасности и восстановлению эстетической ценности. В тоже время восстановление потенциала ландшафта и его сельскохозяйственной продуктивности должно сочетаться восстановлением функций (ресурсо-воспроизводящей, средо-воспроизводящей и природоохранной функции).

Рекультивацию нарушенных ландшафтов проводят для разных целей:

- а) сельскохозяйственное использование – создание на нарушенных землях пахотных угодий, садов, лугов, пастбищ;
- б) создание лесных насаждений – водоохранные и почвозащитные леса, лесопарки рекреационного назначения;
- в) сооружение водоемов – водохранилища, пруды для разведения рыбы, водоемы для купания и др.;
- г) жилищное и промышленное строительство.

В первую очередь восстанавливаются объекты горно-промышленных ландшафтов, мелиорируемые и эродированные земли.

Первый этап (подготовительный) включает обследование и типизацию нарушенных земель, изучение особенностей их природных условий (геологическое строение, состав пород, пригодность их к биологической рекультивации и другим видам использования, прогноз динамики гидрогеологических условий), определение направления последующего использования земель, составление технико-экономического обоснования, рабочих проектов и планов.

Второй этап (горнотехнический) включает мероприятия, направленные на подготовку территории к дальнейшему использованию. Сюда входят

планировка поверхности с формированием более пригодных для хозяйственного освоения форм рельефа и слагающих их грунтов, строительство подъездных путей, мелиоративных сооружений, укладка на выровненную поверхность плодородного слоя почвы мощностью 0,3-0,5 м для сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования.

Третий (биологический) этап – это комплекс мероприятий сельскохозяйственного, лесохозяйственного, рыбохозяйственного и других направлений по восстановлению плодородия почв и продуктивности ландшафта. Он объединяет обработку нанесенного слоя почвы, внесение удобрений, посев сельскохозяйственных культур, создание лесонасаждений, зарыбление водоемов (в случае рыбохозяйственного освоения нарушенных ландшафтов).

Не менее важен в период рекультивации - ландшафтный этап, который длится не менее 15 лет.

В результате рекультивации нарушенные ландшафты восстанавливаются, могут быть превращены в культурные, иметь высокую производительность и не иметь негативных процессов техногенного происхождения. Проводимые работы по рекультивации требуют больших материальных затрат, занимают большой промежуток времени и могут быть осуществлены на основе прогноза и оптимальной модели. При этом, проводимые работы могут иметь экономическую эффективность и социально-экономический эффект от последующего использования этих территорий.

Наибольшие затраты связаны с рекультивацией сельскохозяйственных земель, лесохозяйственная рекультивация дешевле в 2-3 раза.

Горнотехнический этап восстановительных работ является наиболее дорогостоящим.

**Контрольные вопросы.** 1. В чем заключаются особенности природно-антропогенных ландшафтов? 2. Виды природно-ресурсного потенциала (перечислите и дайте краткую характеристику каждому виду)? 3. Группы воздействий общества на ландшафты? 4. Какие изменения происходят в результате хозяйственной деятельности человека? 5. На какие группы подразделяются ландшафты по степени изменения? 6. Культурный ландшафт – понятие и требования? 7. Как проводится охрана ландшафтов? 8. В каких целях проводят рекультивацию нарушенных земель? 9. Перечислите этапы восстановления нарушенных земель. 10. Где проводятся наиболее затратные работы по восстановлению нарушенных земель и почему?



## **7. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ**

Группировка исследуемых объектов и явлений по определенным признакам, их типизация и классификация позволяют лучше понять их разные свойства.

### **7.1. Принципы классификации природно-антропогенных ландшафтов**

При классификации природно-антропогенных ландшафтов учитывается уровень развития общества, вид хозяйственной деятельности, технологии производства. В зависимости от интенсивности использования и трансформации отдельных компонентов ландшафта в классификации необходимо их учитывать отдельными блоками (земледельческие, водохозяйственные и пр.).

Виды хозяйственной деятельности и компоненты природных ландшафтов изменяются в различных природных зонах, сами компоненты могут иметь различия в геоморфологии территории. В целом это определяет многообразие природно-антропогенных ландшафтов и учитывается в классификациях (тайга, степь).

Кроме того, учитываются взаимосвязи природно-региональных социальных, экологических и других факторов и определяется принятие одного из них как ведущего.

Примеры классификационных схем природно-антропогенных ландшафтов (по Л.К. Казакову, 2007) [10].

По региональному признаку традиционных типов и видов природопользования выделяются природно-антропогенные ландшафты:

- северных регионов (оленоводческие, промыслово-охотничьи, лесохозяйственные таежные);
- горные (отгонного скотоводства, горного земледелия и др.);
- аридных зон (отгонного или кочевого скотоводства, поливного земледелия);
- рисоводческие, чаеводческие и другие Южной и Юго-Восточной Азии;
- экваториальных и субэкваториальных зон с плантациями масличных пальм, каучуконосов, кофе и какао.

По типам природопользования выделяются природно-антропогенные ландшафты:

- собирательские – а) ландшафты, используемые как естественные уголья, слабо трансформированные, где частично изымаются те или иные возобновляемые природные ресурсы (различные промысловые, сенокосные, рекреационные и др.); б) промышленно-сырьевые ландшафты (горнодобывающие, лесозаготовительные, водохозяйственные и др.), где природные ресурсы, в том числе невозобновимые или медленно

возобновляемые, изымаются и заготавливаются как сырье или технологический ресурс в промышленных масштабах, а природные ландшафты, изменяясь, часто деградируют;

• производственные (производящие) – сельскохозяйственные (земледельческие, скотоводческие), промышленные (перерабатывающих производств), лесохозяйственные (культурного лесоводства и лесопользования), энергопроизводственные и др.;

- местопользовательские – селитебные, транспортные, рекреационные;
- природоохранные.

Ресурсно-компонентная классификация природно-антропогенных ландшафтов:

- водохозяйственные;
- земледельческие;
- пастбищные;
- лесохозяйственные;
- охотничьих угодий;
- горнодобывающих производств и др.

Экологические классификации:

- по степени нарушенности (сильно, слабо и др.);
- по форме или направленности нарушений (вырубки, пашни, застроенные, карьерно-отвалы горнорудных разработок, загрязненные, золо- и шламохранилища, эродированные и др.);
- природоулучшающей или восстанавливающей ориентации (мелиорированные, рекультивированные, самовосстанавливающиеся и др.);
- природоохранной специфики (водоохранные, заказники, заповедники и др.).

Кроме предложенных классификаций существуют и другие. В основе выделений категории таксонов учитывается степень окультуренности и направленность изменений природы. Отмеченные классификации представлены в виде общих схем, в которых могут отсутствовать количественные или качественные показатели трансформации ландшафтов.

При практическом применении таких классификаций часто можем замечать субъективные представления исследователей в выделении того или иного таксона. Это основная проблема классификации природно-антропогенных ландшафтов.

## **7.2. Типология природно-антропогенных ландшафтов в соответствии с их производственной спецификой**

Типичные природно-антропогенные ландшафты, сформированные основными видами деятельности по Л.К. Казакову (2007) [10] при их классификации можно применить комплексные показатели.

Менее измененными можно принять примитивные природно-антропогенные ландшафты, они используются населением лишь как

естественные угодья, из которых изымаются различные возобновляемые биоресурсы (плоды, рыба, дикие животные).

Ландшафты примитивного хозяйствования существовали на земле с момента возникновения человечества. Сейчас они встречаются на отдельных территориях с малой плотностью населения и высокой биопродуктивностью естественных экосистем (влажные тропические леса, тайга).

Лесотехнические (лесохозяйственные или лесопользовательские) ландшафты встречаются в местах лесопитомников, лесозаготовок, лесоразработок, лесозащитных полос, находящиеся вне городских территорий. В результате вырубki леса нарушается биологический круговорот в экосистеме, самовосстановление возможно лишь через 150-200 лет в ландшафтах разных природных зон. Появление их связано с сельским хозяйством (пашня, сенокосы, пастбища).

Среди данной группы ландшафтов выделяются: 1) лесопользовательские ландшафты присваивающего типа, используемые как естественные угодья для выпаса скота, ограниченной заготовки строительной древесины и дров для местных нужд при малой плотности населения, для сбора ягод, грибов и рекреации; 2) лесохозяйственные ландшафты товарной ориентации присваивающего и производящего типов.

Лесохозяйственные ландшафты присваивающего типа ориентированы на заготовку и вывоз товарной древесины, восстановление первично сукцессии идет в естественных условиях. Лесохозяйственные ландшафты производящего типа имеют разновозрастные посадки, чередуемые с промышленной заготовкой древесины, такие лесохозяйственные комплексы можно отнести к культурным ландшафтам.

Лесотехнические ландшафты имеют естественный биологический круговорот химических элементов привнесенных техногенной миграцией в результате хозяйственной деятельности. Но со временем может постепенно возвращаться к первоначальным растительным сообществам.

В сельскохозяйственных ландшафтах также преобладает техногенная миграция элементов, при этом биологический круговорот продолжает существовать (пашня, пастбища, сенокосы).

Всю группу сельскохозяйственных ландшафтов можно разделить на земледельческие и животноводческие (скотоводческие) агроландшафты.

Земледельческие агроландшафты относятся к наиболее древним культурным ландшафтам, когда-либо созданных людьми. Так на пахотных угодьях естественная растительность заменяется на различные агрокультуры, почва постоянно обрабатывается.

Техногенная миграция в сельскохозяйственных ландшафтах характеризуется следующими особенностями:

1. Ежегодно с 1 га с урожаем выносятся 2000-52000 кг различных химических элементов.

2. В ландшафты техногенным путем в год вносится до 600 кг/га элементов в минеральной форме (азот, фосфор, калий, бор, марганец, молибден и медь).

3. Среди постоянно выносимых химических элементов резко преобладают биофильные (кислород, калий, азот, фосфор, калий, магний, кремний, сера и др.).

4. Верхний горизонт почв подвергается постоянному техногенному механическому перемешиванию.

Агроландшафты имеют разомкнутый биогеохимический круговорот, в них уменьшается биоразнообразие, без внесения удобрений в почве снижается элементы питания и гумус.

Животноводческие (скотоводческие) агроландшафты относятся к ландшафтам производящего класса, наибольшее место занимают пастбищные ландшафты, при регламентированном выпасе животных пастбища даже могут увеличить свою биопродуктивность. Но когда нагрузка на пастбища велика, то может деградировать травостой и почвы. В настоящее время выделяются три подтипа пастбищных ландшафтов:

1) культурные пастбища вокруг ферм, с сеянными, часто орошаемыми и удобряемыми лугами, на которых в определенной последовательности выпасается скот, заготавливается сено и «зеленая масса»;

2) преимущественно диких пастбищ (лугов и лесолугов), иногда чередующихся с сеянными лугами и сенокосами, где в теплый сезон выпасается скот и заготавливается на зиму сено;

3) отгонно-пастбищных ландшафтов кочевого животноводства, развитого в аридных, северных (тундра и лесотундра) и горных районах с экстремальными гидротермическими условиями, низкой и резко меняющейся по сезонам биопродуктивностью; такой тип животноводства характеризуется сезонными циклами миграции стад животных на большие расстояния.

Ландшафтам населенных пунктов (селитебные ландшафты) представляют собой населенные пункты с жилыми зданиями, приусадебными участками, городскими промышленными предприятиями, зоной отдыха и рекреации (сады, скверами, парками и др.), свалками и мусороперерабатывающими предприятиями.

Городской ландшафт отличается обособленной территорией с компактным проживанием значительным количеством людей, удовлетворяющим основные материальные и духовные потребности. По площади они занимают всего 4 % площади суши с разными видами загрязнений (физического, химического и биологического) с маргинальным изменением природно-антропогенных ландшафтов.

Ландшафты населенных пунктов отличаются еще и особенностью миграцией элементов за счет дополнительного использования грунтовых вод (ирригация), отличается по форме и составу. Кроме того почвы селитебных территорий в основном представляют собой смесь разных грунтов с промышленным бытовым мусором.

Содержание тяжелых металлов и загрязняющих веществ имеют завышенные значения. В дальнейшем они проникают в подземные и поверхностные воды в атмосферу.

Приземная атмосфера содержит повышенное количество угарного газа, соединений серы, азота, аэрозолей и пр.

Так в целом селитебный ландшафт отличается от других биогенных и техногенных ландшафтов, где наблюдается образование специфического состава почв, вод, воздуха и биоты.

К промышленные (техногенные) ландшафтам относятся территории включающие в себя техногенные объекты, которые изменяют все природные компоненты геосистемы, включая приземную часть атмосферы (заводы, фабрики, шахты, карьеры). В таких ландшафтах встречаются элементы и вещества несвойственные природным ландшафтам и содержание их могут находиться в концентрациях в тысячи и миллионы раз превышающих допустимую норму. В процессе их формирования (в зависимости от вида деятельности) может меняться морфология природных ландшафтов, уничтожение водных объектов, застройка какого-то элемента геосистемы, что в конечном счете, приводит к изменению облика ландшафта.

Выделяются два типа промышленных природно-антропогенных ландшафтов:

- 1) присваивающего типа, формирующиеся под влиянием ресурсодобывающих или изымающих отраслей промышленности;
- 2) производящего типа, формирующиеся на базе перерабатывающих отраслей промышленности.

Промышленные ландшафты присваивающего типа наиболее экологически неблагоприятны (эрозионные процессы, загрязнение водоемов и почв и т.д.).

Промышленные ландшафты производящего типа могут отличаться в зависимости от цикла производства и количества выбросов. Здесь тоже может быть сильная трансформация рельефа, почв, растительности, чередующиеся с залежами, отходов производства.

Предприятия перерабатывающего цикла (металлообработка, машиностроение, электроника) могут в своем производстве меньше загрязнять окружающую среду, иметь хорошо организованную застройку между производственной зоной и зеленой природно-экологической территорией, они также могут быть отнесены к категории культурных ландшафтов.

Крупные промышленные ландшафты отличаются сложностью организации и различными сочетаниями разных видов ландшафтов (селитебных, лесопарковых, агроландшафты и т.д.).

Современное развитие общества стремится к высокотехнологичным промышленным предприятиям, для которых требуются большое количество интеллектуальных ресурсов, но меньше сырья и энергии. К тому же они малоотходные и экологически безопасные и наличие таких предприятий указывает на уровень экономического и технологического развития страны.

К техногенным ландшафтам относятся также дорожные ландшафты сопровождающими их дренажными системами (автомобильные, железные дороги). Зона вдоль дорог является самостоятельным ландшафтом. Здесь наблюдается своеобразная техногенная нагрузка, отличающаяся по набору химических элементов и их форм, внешним признакам и миграций в пределах этого ландшафта.

К промышленным ландшафтам также относятся ландшафты искусственных водоемов – водохранилища, каналы и пруды.

Наибольшую площадь среди аквальных ландшафтов занимают водохранилища. Несмотря на искусственное происхождение они наиболее близки к биогенным ландшафтам, в тоже время могут происходить негативные последствия (заиливание, заболачивание). В качестве искусственных водоемов вблизи населенных пунктов создаются пруды. С целью полива, водопоя скота, отдыха жителей.

При строительстве и эксплуатации каналов может быть повышение уровня грунтовых вод, смена растительных сообществ, сами каналы могут быть загрязнены нефтепродуктами и удобрениями.

Рекреационные ландшафты используются для отдыха, но они могут быть подвержены вытаптыванию травостоя. Этот процесс близок к пастбищной дегрессии ландшафта.

В местах плохо организованных рекреационных ландшафтов наблюдается замусоренность, усыхание древесной растительности, деградации почвенного покрова, загрязнение водоемов. Так, где организация рекреационных ландшафтов хорошего уровня, технические объекты не загрязняют и не разрушают природу.

Пирогенные ландшафты возникают в результате пожаров, причинами которых является человек (более 95 %) или же из-за естественных причин (грозы). В таких ландшафтах нарушаются отдельные виды растений, торфяники, верхняя часть почвы и т.д.

### **7.3. Классификация природно-антропогенных ландшафтов (по Н.Ф. Реймерсу, 1990)**

В словаре-справочнике Н.Ф. Реймерса (1990) [18] приводится классификация ландшафтов, объединяющая в себе природные и природно-антропогенные геосистемы (рис. 14).

Природный ландшафт – ландшафт, не преобразованный человеческой деятельностью, а потому обладающий естественным саморазвитием.

Геохимический ландшафт – ландшафт, приуроченный к одному типу мезорельефа; участок поверхности, единый по свойству и количеству основных химических элементов почв.

Охраняемый ландшафт – ландшафт, в котором запрещены или регламентированы все или некоторые виды хозяйственной деятельности (заказники, заповедники).



Рис. 14. Классификация природных и антропогенных ландшафтов  
(по Н.Ф. Реймерсу, 1990)

Оптимальный ландшафт – 1) ландшафт, максимально соответствующий определенной форме пользования (рекреационный ландшафт); 2) ландшафт, максимально соответствующий потребностям данной группы населения (горцы, степные кочевники).

Антропогенный ландшафт – ландшафт, преобразованный хозяйственной деятельностью человека настолько, что изменена связь природных компонентов.

Техногенный ландшафт – разновидность антропогенного ландшафта, особенности формирования и структуры которого обусловлены производственной деятельностью человека, связанной с использованием мощных технических средств.

Индустриальный ландшафт – разновидность технического ландшафта, связан с воздействием крупных промышленных комплексов.

Городской (урбанистский) – тип ландшафтов с постройками, улицами, парками.

Нарушенный ландшафт – ландшафт, возникший в результате нерационального использования природных ресурсов.

Агрокультурный (сельскохозяйственный) – ландшафт, в котором естественная растительность в значительной мере заменена посевами и посадками сельскохозяйственных и садовых культур.

Культурный ландшафт – целенаправленно созданный антропогенный ландшафт, обладающий целесообразными для человеческого общества структурой и функциональными свойствами.

**Контрольные вопросы.** 1. Перечислите принципы классификации природно-антропогенных ландшафтов? 2. Перечислите типичные природно-антропогенные ландшафты, сформированные основными видами деятельности? 3. Классификация природных и антропогенных ландшафтов, в соответствии с их спецификой.

## **8. ОСНОВЫ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ**

### **8.1. Направления ландшафтного планирования**

Современному развитию человеческого общества необходимо создание высокоэффективных культурных ландшафтов с благоприятными условиями и оптимально соседствующими с окружающими ландшафтными геосистемами.

Ландшафтное планирование основывается на совершенствовании инновационных технологий учитывающих ландшафтные особенности территорий. Хозяйственная деятельность человека должна быть адаптирована к определенным ландшафтным условиям и быть экологически безопасной для данного ландшафта.

Хозяйственная деятельность человека должна быть ориентирована на эффективное длительное функционирование, а также сохранение и улучшение экологического состояния, увеличения биоразнообразия и устойчивости ландшафта (Казаков, 2007) [10].

Территориально планирование в России проводится не повсеместно, поскольку отсутствует правовая база для использования ландшафтов и в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ не упоминается. Отсутствуют понятие ландшафта и в действующих СНиПов и СанПиНов, которые определяют комплекс мероприятий о защите природы и реализации прав человека на благоприятную среду обитания (Колбовский, 2008) [11].

Можно выделить несколько направлений ландшафтного планирования:

- преобразование ландшафтов для придания им более благоприятных для жизнедеятельности свойств (мелиорация);
- ландшафтно-экологическое планирование в целях эколого-экономической оптимизации размещения хозяйственной деятельности и объектов;
- ландшафтное планирование технологий производства, используемого сырья и защитных мероприятий на существующих хозяйственных объектах;
- ландшафтное планирование размещения и организации селитебных территорий в целях оптимизации их функционального (производственного и коммунально-бытового) зонирования и экологического благополучия;
- ландшафтное планирование преобразований в ландшафтах для повышения их устойчивости к антропогенным воздействиям (инженерно-экологические перестройки ландшафтов, компенсационные мероприятия и др.);
- ландшафтное планирование охраны природы и восстановления деградированных земель;
- ландшафтное планирование в целях повышения эстетической привлекательности рекреационных, селитебных и других территорий.

В настоящее время в ландшафтном планировании хозяйственной деятельности выделились три наиболее общих направления.

1. Экономическое или функционально-производственное, ландшафтное планирование, ориентированное на минимизацию издержек хозяйственной



деятельности от региональных и местных природных ландшафтных факторов. Ведущая роль в этом направлении ландшафтного планирования принадлежит инженерной географии и природно-прикладному районированию, районным планировкам.

2. Ландшафтно-экологическое планирование, ориентированное на предотвращение или снижение ущербов природе от хозяйственной деятельности и на сохранение или создание благоприятных условий жизнедеятельности человека. Здесь ведущая роль принадлежит геоэкологии или ландшафтной экологии. Значительное внимание ландшафтно-экологическому планированию хозяйственной деятельности, в том числе при ее размещении, уделяется в районных планировках. Разработка региональных систем и сетей ООПТ (особо охраняемых природных территорий) также в значительной степени базируется на их ландшафтном планировании. Выделение водоохранных зон, разработка противоэрозионных и мелиоративных мероприятий, формирование природно-экологического каркаса территорий должны учитывать ландшафтную структуру территорий и, следовательно, вестись на основе ландшафтного планирования.

3. Эстетическое ландшафтное планирование с ведущей ролью ландшафтной архитектуры и ландшафтно-эстетического дизайна. В настоящее время это одно из наиболее разработанных направлений в ландшафтном планировании, что связано с большими наработками в области ландшафтной архитектуры и дизайна, наличием множества соответствующих учебных пособий.

В ландшафтном планировании применяют идеальные модели, имеющих установленные соотношения размеров и форм, позволяющие определить закономерное сочетание природных, природно-антропогенных и технических объектов. Этот подход позволяет упростить учет случайных факторов или свойств. В природе идеальные формы встречаются редко, и любое разнообразие происходит за счет их сочетания.

Созданы модели идеального оптимизированного экономического и расселенческого ландшафта В. Кристаллера и А. Леша, в основе которых на главных позициях находятся иерархические уровни населенных пунктов и различных территориальных делений. Внешне такая идеальная модель выглядит как решетка или может иметь форму пчелиных сот шестигранников.

При построении экономико-географических идеальных моделей, не учитываются особенности ландшафта, большой интерес представляет экологизированная модель идеального поляризованного ландшафта Б.Б. Родомана (1999) [20], в которой городские объекты (экологически небезопасные) удалены друг от друга и соседствуют с другими природно-антропогенными ландшафтами. В этой модели учитываются территориальные особенности территории, вид хозяйственной деятельности и может быть их деформация в случае экологической необходимости.

В основе концепции Б.Б. Родомана городские и заповедные ландшафты являются равноценными элементами современной биосферы, которые необходимо чередовать с промежуточными функциональными зонами.

Тем не менее, ландшафт представляет собой открытую многофункциональную развивающуюся геосистему, с постоянными процессами динамики и эволюции, приводящие к ее изменениям. Поэтому природно-антропогенные ландшафты являются несовершенными системами, и планирование предусматривает превращения их в культурные ландшафты. Но при ландшафтном планировании можно ориентироваться на использование сконструированных идеальных моделей.

## **8.2. Территориальные объекты и уровни ландшафтного планирования**

К территориальным объектам, на которые распространяются нормативы и правила ландшафтного планирования, относятся (Казаков, 2007) [10]:

- административные районы;
- селитебные (городские, поселковые и др.) территории – участки территорий жилого, общественного, производственного и рекреационного назначения;
- территории промышленных и других производственных комплексов с их местной инфраструктурой;
- функционально-планировочные зоны жилого, общественного, производственного и рекреационного назначения;
- территории системы объектов социальной, транспортной и инженерной инфраструктур, общественные территории и комплексы элементов благоустройства территорий;
- функционально-планировочные зоны районов – жилые микрорайоны и иные виды жилых зон, общественные центры городского и районного значений, производственные зоны, рекреационные зоны и объекты (парки, сады, бульвары, скверы, особо охраняемые природные и природно-исторические комплексы с рекреационными зонами);
- элементы территорий объектов жилищного, общественного, производственного, транспортного, бытового, рекреационного и природоохранного назначения;
- территории социально значимых объектов – дошкольные учреждения, объекты образовательные, здравоохранения, культуры, социального обеспечения, торгового и бытового обслуживания, обеспечивающие обслуживание населения в соответствии с градостроительными, социальными, санитарно-гигиеническими, экологическими и другими нормативами;
- зоны, участки и объекты индивидуального жилищного, дачного и иного строительства, обособленные производственные зоны, сельскохозяйственные угодья и объекты;

- общественные территории (общего пользования) – участки функционально-планировочных зон, предназначенные для обеспечения свободного доступа людей к объектам и их комплексам важного общественного значения (прибрежным территориям водоемов, паркам, лесам, спортивным и другим рекреационным оздоровительным и природоохранным объектам, памятникам истории, культуры, природы, дорогам, местам хранения транспорта и др.), а также территории, необходимые для дорожного строительства, обеспечивающие пешеходную и транспортную связь между социально значимыми объектами, зонами и участками;

- территории природо- и средоохранного назначения (водоохранные и др.).

Ландшафтное планирование проводится на регионально-административном, локальном и местном уровнях, причем работы, проведенные на вышестоящем уровне, служат документальной основой для работ на локальном уровне территорий и проектирования хозяйственной деятельности. Планирование и проектирование основывается на иерархичности и применении генеральных схем от мелкомасштабных и обзорных, к детальным и крупномасштабным проектам (Казаков, 2007) [10].

На федеральном макроуровне разрабатываются планы хозяйственной деятельности отдельных стран, крупных регионов, отраслей промышленности, охрана природы и т.д. Масштабы таких работ могут быть в пределах природной зоны, провинции или района (от 1:5 000 000 для генеральных схем до 1 : 2 500 000 – 1 : 1 000 000 (крупнорегиональные схемы развития производительных сил).

Региональный уровень ландшафтного планирования и проектирования соответствует геоэкологическому обоснованию схем и проектов районной планировки. Этому уровню соответствуют масштабы исследовательских работ и картографических материалов 1 : 500 000 – 1 : 25 000. Основными операционными единицами ландшафтного планирования являются ландшафтные районы, ландшафты и местности.

На мелкорегionalном территориальном уровне разрабатываются обоснования проектов районных планировок небольших районов, округов и отдельных поселений, промзон, земельных угодий в масштабах 1 : 50 000 – 1 : 10 000. Основными операционными единицами ландшафтного планирования на этом уровне являются ландшафты, местности и урочища.

Локальный (местный) территориальный уровень включает операционные единицы рангов местности, урочищ и подурочищ. На этом уровне проводятся ландшафтно-архитектурные проработки и обоснование проектов планировки населенных мест, промышленных зон и особо охраняемых территорий, детальной планировки застройки центров, жилых и промышленных районов городов, разрабатываются планы и проекты землеустройства. Работы ведутся в масштабах 1: 25 000 - 1: 2 000.

Микротерриториальный уровень ландшафтно-экологической архитектуры и дизайна обосновываются и разрабатываются проекты застройки и

оформления центров поселений, микрорайонов и промплощадок, городских и пригородных парковых комплексов, отдельных зданий, скверов, садово-дачных и коттеджных ансамблей. Ландшафтно-архитектурные разработки малых архитектурных форм осуществляются в масштабах 1: 2 000 и крупнее. Его операционными единицами становятся ПТК рангов урочищ, подурочищ и даже фаций.

В последнее время в России работы по ландшафтному планированию активно ведутся на местном и микроуровнях.

Верхнему уровню ландшафтного планирования соответствует конструирование экологического каркаса административной области, края или автономной республики Российской Федерации. Средний уровень экологического планирования должен быть реализован в отдельных сельских районах – муниципальных округах области. Наконец, нижний уровень связан с ландшафтным планированием в рамках отдельных хозяйств (фермерские, коллективные хозяйства).

### **8.3. Экологический каркас в системе ландшафтного планирования**

Под экологическим каркасом следует понимать полярно дистанцированную от центров и осей хозяйственной деятельности композицию природных (диких) и культурных экосистем, построенную на основе крупных резерватов, соединенных экологическими коридорами, обеспечивающими экологическую стабильность (относительный гомеостаз), вмещающего пространства соответствующего уровня (региона, хозяйства, территории сельского самоуправления, городского округа) (Колбовский, 2008) [11].

Функции экологического каркаса могут быть сформулированы следующим образом:

- воспроизводство основных компонентов природной среды, обеспечивающее необходимый баланс в межрегиональных потоках вещества и энергии;
- соответствие силы антропогенного давления уровню биохимической активности и физической устойчивости природной среды, в том числе наличие условий для достаточно высоких темпов биологической переработки загрязнений, стабилизации воздействия на ландшафт транспортных, инженерных и рекреационных нагрузок;
- баланс биологической массы в ненарушенных или слабо нарушенных хозяйственной деятельностью основных ландшафтах региона;
- максимально возможные в данных условиях разнообразие и сложность входящих в регион экологических систем.

Экологический каркас позволяет создать сложную сеть природоохранных территорий с соседствующими с ними антропогенными ландшафтами по мере приближения к охранной зоне влияние их должно прекращаться.

Экологический каркас любого региона включает основные блоки-элементы:

а) крупноареальные элементы – базовые резерваты: территории, которые имеют полный набор абиотических условий, сообществ и экосистем каждого региона;

б) линейные элементы – экологические коридоры: оси экологической активности, обеспечивающие объединение разрозненных популяций в метапопуляцию;

в) локальные (местные) элементы – наиболее многочисленная группа в составе сети живой природы, объединяющая самые разнообразные объекты в целях охраны раритетов природы и материальной культуры, выполняющих эстетические и социальные функции;

г) буферные зоны – зоны особого регулирования, призванные нивелировать внешние негативные воздействия.

Основой экологического каркаса должна стать природоохранная сеть, охватывающая наиболее важные с точки зрения поддержания ландшафтно-экологического равновесия территории. Ее создание должно учитывать вещественно-энергетические связи в ландшафтах и включать три типа объектов: во-первых, природно-географические окна (узлы) – зоны, уязвимые в экологическом отношении и способные распространить антропогенное влияние (верховья основных рек, скопление озер, крупнейшие болота и др.); во-вторых, транзитные коридоры – основные «магистральи», связывающие узлы в единую систему (долины рек, вереницы озер, пути миграции животных и др.); в-третьих, буферные полосы – зоны охраны узлов и транзитных коридоров (верховья притоков рек, защитные лесополосы и др.). Природно-географические окна и транзитные коридоры должны охватывать комплексные заказники, национальные парки, заповедники; буферные полосы – защитные зоны различного назначения (Емельянов, 2006) [7].

Исследователи Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка (1978) предложили «идеальную» территориальную схему региона, на ней показаны природоохранные объекты, которые должны быть в каждом регионе и всех природных зонах.

Для сохранения экологического баланса должны быть выделены территории под заповедники, национальные парки, которые обеспечат здоровую природную среду для жителей и особо охраняемых видов животных и растительности.

В эту систему обязательно входят три территории, названные зелеными зонами, в сочетании с природно-историческими участками, зоны отдыха, агро- и экосистем природного хозяйства. Курортные зоны можно совместить с морскими национальными парками и другими формами природно-охраняемых территорий.

Все природоохранные территории должны обеспечивать экологическое равновесие, сохранять природные ресурсы и оставаться экологически благоприятной средой для жизни и отдыха людей.

**Контрольные вопросы:** 1. На чем основывается ландшафтное планирование? 2. Перечислите 3 наиболее общих направлений в ландшафтном планировании. 3. Что относится к территориальным объектам, на которые распространяются нормативы и правила ландшафтного планирования? 4. Уровни ландшафтного планирования? 5. Что следует понимать под экологическим каркасом? 6. Функции экологического каркаса?

**Тестовые вопросы к основным разделам дисциплины  
«Ландшафтоведение»**

1. Объектом изучения ландшафтоведения является:
  1. Ландшафтная сфера
  2. Географическая оболочка
  3. Геосистема
  4. Природная зона
2. К типам подурочищ относится, кроме этого:
  1. Вершина холма
  2. Склон
  3. Долина реки
  4. Тальви́г
3. Теплообмен земной поверхности с почвогрунтами имеет такой характер:
  1. Ритмичный
  2. Циклический
  3. Полициклический
  4. Моноциклический
4. Разновидность агропогенного ландшафта связаны с производственной деятельностью человека:
  1. Антропогенный ландшафт
  2. Техногенный ландшафт
  3. Городской ландшафт
  4. Оптимальный ландшафт
5. Ландшафтоведение является часть следующей науки:
  1. Сельскохозяйственная экология
  2. Почвоведение
  3. Геология
  4. Физической географии
6. Этот ландшафт существенно преобразован хозяйственной деятельностью человека, что привело к изменению связи природных компонентов:
  1. Оптимальный ландшафт
  2. Антропогенный ландшафт
  3. Техногенный ландшафт
  4. Геохимический ландшафт

7. Этот вид потенциала обеспечивает сбережения биологического разнообразия устойчивости и восстановление геочастиц:
1. Строительный потенциал
  2. Рекреационный потенциал
  3. Минерально-ресурсный потенциал
  4. Природо-охранный потенциал
8. Практическую значимость ландшафтоведения заключается в следующем мероприятии, кроме этого:
1. Улучшения ландшафтов
  2. Обустройство ландшафтов
  3. Создание природных компонентов
  4. Оптимизация природных компонентов
9. Основными компонентами ландшафта являются, кроме этого:
1. Солнечная энергия
  2. Почва
  3. Вода
  4. Почвообразующие породы
10. Изменения в ландшафте можно разделить на следующие группы, кроме этого:
1. Функционирование
  2. Динамика
  3. Развитие
  4. Направленность
11. Впервые попытка к классификации в ландшафтоведении принадлежит этому ученому:
1. Р.И. Оболин
  2. Г.Н. Высотского
  3. Г.Ф. Морозова
  4. С.С. Неуструев
12. Проявлением физических явлений в ландшафте и применение физических методов по его изучению описаны в трудах следующих ученых, кроме этого:
1. Б.Б. Плынов
  2. Д.Л. Арманд
  3. С.М. Зубов
  4. К.Н. Дьяконов
13. Методы прогнозирования в ландшафтоведении способствовали дальнейшему развитию науки и появлению этих направлений, кроме этого:
1. Ландшафто-реакционное
  2. Ландшафто-инженерное
  3. Архитектурно-чертежное
  4. Архитектурно-планировочное

14. Теоретические основы создания культурных ландшафтов заложили следующие ученые, кроме этого:

1. М.А. Глазовская
2. С.Н. Зубов
3. Т.В. Звонкова
4. Р.И. Кракова

15. Термин ландшафт имеет происхождение:

1. Английское
2. Латинское
3. Немецкое
4. Русское

16. Этот ландшафт приурочен к одному типу мезорельефа, единой по свойству и количеству основных элементов почв:

1. Агрокультурный
2. Геохимический
3. Природных
4. Оптимальный

17. В трудах этого ученого отмечается природное единство в ландшафте:

1. Р. Дж. Гербертсон
2. З. Пассарге
3. Р. Хартсхорн
4. К. Троль

18. Изучение живых организмов и их абиотической среды привело к формированию самостоятельной научной дисциплины:

1. Сельскохозяйственная экология
2. Ландшафтная экология
3. Ландшафтная биология
4. Экогеохимия

19. Природно-территориальный комплекс состоит из природных компонентов:

1. Почвы
2. Воздуха
3. Рельефных особенностей
4. Пищевые цепи

20. Самостоятельным компонентом в природно-территориальном комплексе является этот компонент:

1. Почва
2. Вода
3. Воздух
4. Рельеф



21. Впервые термин геосистема было предложено этим ученым:
1. М.А. Глазовской
  2. И.П. Герасимовой
  3. А.М. Рябчиковой
  4. О.Б. Сочаевой
22. Ландшафты, в которых необратимая трансформация затронула некоторые компоненты, называются:
1. Среднеизмененные ландшафты
  2. Культурные ландшафты
  3. Слабоизмененные ландшафты
  4. Условно неизменные ландшафты
23. Производным компонентом в ландшафтной сфере является следующий элемент:
1. Биота
  2. Литологическая основа
  3. Вода
  4. Почва
24. Главными уровнями организации геосистем являются, кроме этого:
1. Локальный уровень
  2. Провинциальный уровень
  3. Региональный уровень
  4. Планетарный уровень
25. Экологическая классификация включает следующие группы:
1. По степени нарушенности
  2. Направленности нарушений
  3. Природо-охранной специфике
  4. Местопользовательские
26. Геосистемы притягивают потоки вещества и энергии к ядру:
1. Центробежным движением вещества
  2. Центроостремительным движением вещества
  3. Плоскостное движение
  4. Движение по кругу
27. Основная единица иерархии геосистем является:
1. Ландшафтная сфера
  2. Ландшафт
  3. Эпигеосфера
  4. Ландшафтный округ
28. Зональная однородность ландшафта проявляется в единстве в следующих элементах:
1. Геологического фундамента
  2. Тип растительности
  3. Тип почв
  4. Видов животных

29. Местные геосистемы изучаются с помощью этих методов:
1. Ландшафтной съемки
  2. Ландшафтного прогноза
  3. Ландшафтного моделирования
  4. Ландшафтного наблюдения
30. Курс ландшафтоведения включает следующие разделы, кроме этого:
1. Генезис ландшафтов
  2. Природно-территориальный комплекс
  3. Региональное ландшафтоведение
  4. Внутреннее строение земли
31. Большой теоретический вклад в основу ландшафтоведения внесли ученые почвоведы, кроме этого:
1. Б.Б. Полынов
  2. И.В. Тюрин
  3. Д.Л. Арманд
  4. М.А. Глазовская
32. Критерием выделения этой единицы ландшафтов является гипсометрический фактор, отражающий ярусно-ландшафтные закономерности:
1. Отдел
  2. Классы
  3. Семейства
  4. Тип
33. Сходство объектов по морфологическим признакам:
1. Изоморфизм
  2. Полиморфизм
  3. Эндоморфизм
  4. Аморфизм
34. К определяющим ландшафтообразующим факторам относятся следующие, кроме этого:
1. Вращение земли
  2. Тектонические движения
  3. Циркуляция атмосферы
  4. Возраст земли
35. Ландшафтная дифференциация обусловлена этим фактором:
1. Климата
  2. Растительностью
  3. Почвами
  4. Рельефом
36. Азонально-ландшафтная дифференциация обусловлена:
1. Почвами
  2. Геологическим фундаментом
  3. Растительностью
  4. Климатом

37. Более крупные, чем ландшафт, геосистемы называют:
1. Систематическими единицами
  2. Таксономическими единицами
  3. Классификационными единицами
  4. Типологическими единицами
38. Впервые проектирование охраняемых природных территорий была проведена одним из этих ученых:
1. Р. Форманд
  2. З. Пассарге
  3. Э.Дж. Гербертсон
  4. К. Троль
39. Самой простой категорией природной иерархией геосистем называется:
1. Таксон
  2. Урочище
  3. Территория
  4. Фация
40. Наиболее активным компонентом фации является:
1. Почва
  2. Биота
  3. Климат
  4. Рельеф
41. Урочище это сопряженная система, состоящая из этих природных комплексов:
1. Фаций
  2. Ландшафтных оболочек
  3. Водоразделов
  4. Местности
42. К самой большой морфологической части ландшафта относится:
1. Фация
  2. Территория
  3. Местность
  4. Урочище
43. Абиотическая миграция может иметь только такие гравитационные потоки:
1. Однонаправленные
  2. Многонаправленные
  3. Двунаправленные
  4. Трехнаправленные
44. Природные и природно-антропогенные образования , которые состоят из ядра и окружающих его сфер:
1. Ландшафтная сфера
  2. Нуклеарная геосистема
  3. Природная зона
  4. Физико-географические страны

45. Ландшафты в зависимости от характера распространения подразделяются на несколько групп, кроме этой:
1. Зональные ландшафты
  2. Интрозональные ландшафты
  3. Экстрозональные ландшафты
  4. Неозональные ландшафты
46. Функции ядра выполняются следующими природными объектами, кроме этого:
1. Тектонические структуры
  2. Форма рельефа
  3. Водоемы
  4. Возраст геологического фундамента
47. Типичные ядерные хорионы образуют следующие геосистемы, кроме этого:
1. Островов
  2. Сопок
  3. Озерных котловин
  4. Горные цепи
48. Ядрами ландшафтных хорионов являются следующие природно-антропогенные геосистемы:
1. Водохранилища
  2. Защитные полосы
  3. Железные дороги
  4. Острова
49. Эти геосистемы имеют рассеивающие вещественно-энергетические поля:
1. Центробежным движением вещества
  2. Центростремительным движением вещества
  3. Плоскостное движение
  4. Движение по кругу
50. Для определения природно-ресурсного потенциала можно оценить способность ландшафта удовлетворять потребность общества, для этого выделяют следующие потенциалы ландшафта, кроме этого:
1. Биотический
  2. Водный
  3. Строительный
  4. Энергетический
51. Более мелкие, чем ландшафт, природные геосистемы называются:
1. Морфологическими частями
  2. Ландшафтными частями
  3. Геоморфологическими частями
  4. Территориальными частями

52. Площадь фации в равнинных условиях может достигать:
1. 1-3 км<sup>2</sup>
  2. 10-30 км<sup>2</sup>
  3. 100-300 км<sup>2</sup>
  4. 1000-3000 км<sup>2</sup>
53. Ритмичность природных явлений связана с этим процессом:
1. Атмосферные осадки
  2. Солнечная активность
  3. Циклон
  4. Вулканическая деятельность
54. Под руководство Н.А. Солнцева изучалось это строение ландшафтов:
1. Экзогенное строение
  2. Эндогенное строение
  3. Морфологическое строение
  4. Внешнее строение
55. Свойства морфологии ландшафта называют:
1. Текстурой
  2. Строением
  3. Симметрией
  4. Узорами
56. К простым природным территориальным комплексам относятся следующие территориальные комплексы, кроме этого:
1. Фация
  2. Урочища
  3. Местность
  4. Территория
57. Эта классификационная единица отражает группировку ландшафтов в дифференцированных физико-географических странах:
1. Отдел
  2. Классы
  3. Семейства
  4. Тип
58. Внешними причинами изменения ландшафта могут быть следующие воздействия, кроме этого:
1. Космические
  2. Тектонические
  3. Эволюционные
  4. Взаимодействие почвы и растений

59. Устойчивая последовательность постоянно действующих процессов обмена и преобразования вещества, обмена, энергии и т.д.:
1. Функционирование
  2. Динамика
  3. Развитие
  4. Направленность
60. Геосистема, состоящая из ядра и его полей, называется:
1. Провинция
  2. Фации
  3. Нуклеатиды
  4. Хорионы
61. Универсальный признак фации:
1. Месторасположение
  2. Экспозиция
  3. Элемент рельефа
  4. Уклона местности
62. Главным звеном функционирования геосистем является:
1. Система водных потоков
  2. Геохимические потоки
  3. Биогенный круговорот веществ
  4. Газовый обмен
63. Важнейший показатель биогенного звена функционирования геосистемы является:
1. Запасы фитомассы
  2. Емкость биологического круговорота
  3. Апат
  4. Многолетняя подстилка
64. Пространственные времена и упорядоченность вещественного метаболизма в ландшафтах связано с этим потоком:
1. Водным
  2. Воздушным
  3. Солнечной радиацией
  4. Обломочного материала
65. В гумидных ландшафтах основная доля радиационного баланса расходуется на это явление:
1. Испарение
  2. Количество осадков
  3. Турбулентный поток тепла
  4. Количество циклонов

66. Хорионы стержневого характера образуются следующие геосистемы, кроме этой:

1. Речные долины
2. Балки и овраги
3. Заболоченные низины
4. Эоловые гряды

67. Любой компонент геосистемы представляет собой следующее строение:

1. Простое
2. Сложное
3. Двучленное
4. Многочленное

68. На стыке предмета ландшафтоведения и географическими науками образовалась эта новая дисциплина:

1. Палеогеография
2. Общее земледелие
3. Морфология ландшафтов
4. Геохимия ландшафтов

69. Основоположниками науки ландшафтоведения являются следующие ученые, кроме этого:

1. В.В. Докучаев
2. А. Гумбольдт
3. В.И. Вернадский
4. К. Риттер

70. Латеритное скопление хорионов образует это единое ландшафтное пространство:

1. Ячеистое
2. Сетчатое
3. Мозаичное
4. Ланцетовидное

71. Трансформация солнечной энергии наиболее важная роль принадлежит:

1. Биоте
2. Почве
3. Климату
4. Воде

72. Часть аккумулированной солнечной энергии в ландшафте содержится в следующем веществе, кроме этого:

1. В почвообразующих породах
2. В мертвом органическом веществе
3. В почвенном гумусе
4. В аллювии

73. Изменения обратимого характера не приводящей к коренной перестройке структуры называется:

1. Функционирование ландшафта
2. Колебания ландшафта
3. Динамика ландшафта
4. Эволюция ландшафта

74. Свойство ландшафтов сохранять с процессе функционирования режим и связь между компонентами:

1. Саморазвитие
2. Саморегуляция
3. Самотрансформация
4. Эволюция

75. Совокупность всех динамических состояний фаций подчиненных одному инварианту по В.Б. Сочаеву называется:

1. Эквифацией
2. Эпифацией
3. Экзофацией
4. Эндофацией

76. Совокупность процессов обуславливающих возникновение ландшафтов и современное его динамическое состояние называется:

1. Развитием
2. Генезисом
3. Эволюцией
4. Динамикой

77. По мнению этого автора для определения возраста современного ландшафта может служить стабильность внешнезональных и азональных условий на протяжении определенного отрезка времени:

1. А.Г. Исанченко
2. В.Б. Сочаев
3. Н.А. Солнцева
4. В.А. Николаева

78. В этой классификации основой служит состояние части и целого от фации до ландшафтной оболочки Земли:

1. Типологическая
2. Иерархическое
3. Токсономическая
4. Сравнительно-картографическая

79. Совокупность природных условий ландшафта положительно влияет на человеческий организм относится к этому виду потенциала:

1. Строительный потенциал
2. Рекреационный потенциал
3. Минерально-ресурсный потенциал
4. Природо-охранный потенциал



80. В аридных ландшафтах основная доля радиационного баланса расходуется на это явление:
1. Испарение
  2. Количество осадков
  3. Турбулентный поток тепла
  4. Количество циклонов
81. Основой этой классификацией ландшафтов служит природная геосистема как индивид, в котором сочетается черты индивидуального и общего:
1. Типологическая
  2. Иерархическое
  3. Токсономическая
  4. Сравнительно-картографическая
82. Компоненты ландшафта делятся на следующие группы в геосистеме в зависимости от их функций, кроме этой:
1. Инертные
  2. Ритмичные
  3. Мобильные
  4. Активные
83. Типы классификации ландшафтов основываются на группировке индивидуальных ландшафтов, кроме этого:
1. Классы
  2. Типы
  3. Роды
  4. Разновидности
84. Исходным фактором при классификации ландшафтов служит:
1. Биологический круговорот веществ
  2. Водозапас
  3. Деграация почв
  4. Теплозапас
85. В качестве высшей классификационной категории ландшафтов земли выделяют:
1. Тип
  2. Класс
  3. Отдел
  4. Вид
86. В результате воздействия общества на ландшафт происходят следующие изменения, кроме этого:
1. Ухудшается качество компонентов ландшафта
  2. Уменьшаются природные ресурсы ландшафта
  3. Преобразования компонентов ландшафта
  4. Ухудшаются экологические условия

87. Автором монографии (Суть географии) является этот зарубежный ученый:
1. Р. Дж. Гербертсон
  2. З. Пассарге
  3. Р. Хартсхорн
  4. К. Троль
88. Впервые этот крупный ученый высказал необходимость создания новой науки изучающий особенности взаимосвязи между живыми компонентами и их абиотической средой:
1. В.В. Докучаев
  2. А. Гумбольдт
  3. В.И. Вернадский
  4. К. Риттер
89. Этот тип промышленных природно-антропогенных ландшафтов формируется под влиянием ресурсодобывающей промышленности:
1. Производящего типа
  2. Присваивающего типа
  3. Перерабатывающего типа
  4. Машиностроительного типа
90. Эта классификационная единица ландшафтов характеризует морфологию и генезис рельефа:
1. Класс
  2. Тип
  3. Вид
  4. Род
91. Различия поступления солнечной радиации к земной поверхности связаны и планетарными свойствами земли, определяется этой зональностью:
1. Вертикальной
  2. Широтной
  3. Равнинной
  4. Горной
92. Причина этой зональности является уменьшение теплового баланса и температуры с высотой:
1. Вертикальной
  2. Широтной
  3. Равнинной
  4. Горной
93. Ярусность равнинных и горных ландшафтов связано:
1. С возрастом рельефа
  2. Этапами развития рельефа
  3. Генезисом рельефа
  4. Секторностью рельефа

94. На равнинах выделяются следующие ярусы, кроме этого:
1. Возвышенные
  2. Низкогорные
  3. Низменные
  4. Низинные
95. К природно-атропогенным ландшафтам свойственен это признак:
1. Трансформированность природных компонентов
  2. Стабильность морфологической структуры
  3. Динамика природных компонентов
  4. Различие природных компонентов
96. Ландшафт выполняет следующие функции, кроме этого:
1. Средаобразующие
  2. Ресурсосодержащие
  3. Ресурсовоспроизводящие
  4. Ресурсостабилизирующие
97. Этот потенциал образовался в течение геологических периодов из отдельных веществ, строительных материалов и т.д.:
1. Строительный потенциал
  2. Рекреационный потенциал
  3. Минерально-ресурсный потенциал
  4. Природо-охранный потенциал
98. Значительный вклад в область математической морфологии ландшафта внес этот ученый:
1. Н.А. Солнцев
  2. А.С. Викторов
  3. А.И. Попов
  4. А.Л. Чижевский
99. Способность ландшафта разлагать, выносить загрязняющие вещества и устранять их вредное воздействие
1. Потенциал самоочищения
  2. Рекреационный потенциал
  3. Минерально-ресурсный потенциал
  4. Природо-охранный потенциал
100. Изменения, подвергающиеся преимущественно экстенсивному, хозяйственному воздействию:
1. Среднеизмененные ландшафты
  2. Культурные ландшафты
  3. Слабоизмененные ландшафты
  4. Условно неизменные ландшафты

101. Предметом изучения ландшафтоведения является:

1. Ландшафтная сфера
2. Географическая оболочка
3. Геосистема
4. Природная зона

102. В интегральную геосистему входят следующие элементы:

1. Природа
2. Хозяйство
3. Энергия
4. Население

103. Определяющим критерием этой классификационной единице ландшафта выступает его фундамент, петрографический состав, форма рельефа:

1. Класс
2. Тип
3. Вид
4. Род

104. Ландшафты, которые подверглись интенсивному воздействию почти всех компонентов, называются:

1. Среднеизмененные ландшафты
2. Культурные ландшафты
3. Слабоизмененные ландшафты
4. Сильноизмененные ландшафты

105. Этим автором были сформулированы принципы хроноорганизации природных явлений:

1. В.Н. Солнцев
2. А.С. Викторов
3. А.И. Попов
4. А.Л. Чижевский

106. В этих ландшафтах структура рационально изменена и оптимизирована на научной основе:

1. Среднеизмененные ландшафты
2. Культурные ландшафты
3. Слабоизмененные ландшафты
4. Сильноизмененные ландшафты

107. При рекультивации ландшафтов необходимо проведение следующих мероприятий, кроме этого:

1. Инженерно-технических
2. Биологических
3. Медико-биологических
4. Полиологических

108. По региональному признаку традиционных типов и видов природопользования выделяют следующие природно-антропогенные ландшафты:

1. Лесохозяйственные
2. Горные
3. Чаеводческие
4. СобираТЕЛЬские

109. По типам природопользования выделяются следующие природно-антропогенные ландшафты, кроме этого:

1. Естественные уголья
2. Горнодобывающие
3. Сельскохозяйственные
4. Горные

110. Основатель теории солнечно-земных связей:

1. Н.А. Солнцев
2. А.С. Викторов
3. А.И. Попов
4. А.Л. Чижевский

111. Ресурсно-компонентная классификация включает следующие природно-антропогенные ландшафты, кроме этого:

1. Водохозяйственные
2. Земледельческие
3. Пастбищные
4. Промышленные

112. Это классификационная единица ландшафта отражает зональность природных геосистем:

1. Отдел
2. Классы
3. Семейства
4. Тип

113. Развитие науки ландшафтоведения связаны с трудами этих ученых, кроме этого:

1. Г.Н. Высотского
2. К.Д. Глинко
3. Г.Ф. Морозова
4. Л.С. Берга

114. Тип промышленных природно-антропогенных ландшафтов формирующихся на базе перерабатывающих отраслей промышленности:

1. Производящего типа
2. Присваивающего типа
3. Перерабатывающего типа
4. Машиностроительного типа

115. Природные ландшафты объединяют в себе следующие природные и природно-атропогенные геосистемы, кроме этого:

1. Природный
2. Геохимический
3. Охраняемый
4. Рекреационный

116. Этот ландшафт максимально соответствует определенной форме пользования:

1. Агрокультурный
2. Геохимический
3. Природных
4. Оптимальный

117. В результате воздействия хозяйственной деятельности на ландшафт происходят следующие изменения, кроме этого:

1. Изменения устойчивости
2. Выполнение новых функций
3. Изменение текущей динамики
4. Стабильностью процессов

118. Все природные компоненты в ландшафтах образуют подсистемы, кроме этой:

1. Геома
2. Биома
3. Биота
4. Почва

119. Типологическая классификация рассматривает следующие таксономические геосистемы, кроме этого:

1. Фации
2. Урочища
3. Территории
4. Ландшафты

120. Исследователь природного компонента ландшафта, названного В.В. Докучаевым – «биокостным телом природы»:

1. Г.В. Добровольский
2. Н.А. Солнцев
3. Г.Ф. Морозов
4. Л.С. Берг

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для формирования мировоззрения о том, что компоненты окружающей среды взаимосвязаны и взаимозависимы, способствует целостное представление о геосистеме.

В природно-антропогенных ландшафтах влияние человека может проявляться напрямую или косвенно. Интенсивность трансформации природных компонентов приводит к негативным или необратимым изменениям в геосистеме.

Достаточно большое внимание уделено данной тематике в связи с возрастающей ролью антропогенного фактора в формировании ландшафтов, развитием и обострением региональных экологических кризисов. Особую актуальность приобретает изучение закономерностей антропогенезации ландшафтов и ландшафтной оболочки в целом.

Путем планирования и проектирования культурных ландшафтов различного назначения современное ландшафтоведение все больше ориентируется на эффективное использование, сохранение и усиление природного и природно-антропогенного потенциала ландшафтов.

## Литература

1. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте / Д.Л. Арманд. – М., 1975. – 288 с.
2. Берг Л.С. Географические зоны Советского Союза / Л.С. Берг. – М.: Гос-е изд-во географической литературы, 1947. – 397 с.
3. Беручашвили Н.Л. Четыре измерения ландшафта / Н.Л. Беручашвили. – М., 1986. – 182 с.
4. Викторов А.С. Основные проблемы математической морфологии ландшафтов / А.С. Викторов. – М.: Наука, 2006. – 252 с.
5. Голованов А.И. Ландшафтоведение / А.И. Голованов, Е.С. Кожанов, Ю.И. Сухарев. – М., 2005. – 214 с.
6. Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафта / К.Н. Дьяконов. – М.:Изд-во МГУ, 1991. – 95 с.
7. Емельянов А.Г. Основы природопользования: учебник для студ. высш. учеб.заведений / А.Г. Емельянов. – М.: Академия, 2006. – 304 с.
8. Зубов С.М. Основы геофизики ландшафта / С.М. Зубов. – Минск, 1985. – 190 с.
9. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М., 1991. – 366 с.
10. Казаков Л.К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования / Л.К. Казаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 336 с.
11. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учебное пособие / Е.Ю. Колбовский. – М.: Академия, 2008. – 336 с.

- 12.Марцинкевич Г.И. Основы ландшафтоведения / Г.И. Марцинкевич, Н.К. Клицунова, А.Н. Мотузко. – Минск: Высшая школа, 1986. – 204 с.
- 13.Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения / Ф.Н. Мильков. – М.: Мысль, 1973. – 222 с.
- 14.Мильков Ф.Н. Общее землеведение / Ф.Н. Мильков. – М.: Высшая школа, 1990. – 334 с.
- 15.Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения / В.А. Николаев. – М.: Изд-во МГУ, 1979. – 160 с.
- 16.Николаев В.А. Ландшафтоведение: эстетика и дизайн / В.А. Николаев. – М.: АспектПресс, 2005. – 174 с.
- 17.Попов А.И. Мерзлотоведение и гляциология / А.И. Попов, Г.К. Тушинский. – М.: Высшая школа, 1973. – 272 с.
- 18.Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь – справочник /Н.Ф. Реймерс. – М., 1990. – 637 с.
- 19.Ретеюм А.Ю. Земные миры / А.Ю. Ретеюм. – М.: Мысль, 1988.–270 с.
- 20.Родоман Б.Б. Территориальные ареалы и сети / Б.Б. Родоман. – Смоленск: Ойкумена, 1999. – 255 с.
- 21.Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов (проблемы методологии и теории) / В.Н. Солнцев. – М.: Мысль, 1981. – 239 с.
- 22.Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, 1978. – 317 с.
- 23.Хорошев А.В. Современное состояние ландшафтной экологии / А.В. Хорошев, Ю.Г. Пузаченко, К.Н. Дьяконов // Известия РАН: серия географическая. – 2006. – №5. – С.12-21.
- 24.Хромых В.С. Функционирование и динамика пойменных ландшафтов / В.С. Хромых. – Томск: Изд-во ТГУ, 2008. – 128 с.
- 25.Чижевский А.Л. Физические факторы исторического процесса / А.Л. Чижевский. – Калуга, 1924. – 72 с.
- 26.Энциклопедический словарь географических терминов / под ред. С.В. Калесник. – М.: Сов. Энциклопедия, 1968. – 440 с.