

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

А.И. Чурсин, Н.А. Крюкова

ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

Допущено учебно-методическим объединением вузов
Российской Федерации по образованию в области землеустройства
и кадастров в качестве учебного пособия для студентов высших учебных
заведений, обучающихся по направлению подготовки
21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Пенза 2014

УДК 502.5 (075)

ББК 26.82я7

Ч93

Рецензенты: доктор экономических наук, профессор М.И. Лопырев (Воронежский ГАУ им. Петра I);
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент И.В. Ламекин (Саратовский ГАУ)

Чурсин А.И.

Ч93 Ландшафтоведение: учеб. пособие / А.И. Чурсин, Н.А. Крюкова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 200 с.

ISBN 978-5-9282-1098-4

Изложены основы учения о ландшафтах. Рассмотрены базовые модели организации географической оболочки, представлена история развития науки. Даны понятия о природных ландшафтах, их составе и свойствах, представления об организации ландшафтов, факторах их дифференциации. Рассмотрены основные направления воздействия человека на ландшафты, концептуальные основы и представления об антропогенезации ландшафтной оболочки, организации и динамике природно-антропогенных геосистем, их классификациях и устойчивости, а также естественнонаучные основы ландшафтного планирования и проектирования культурных ландшафтов. Дан анализ взаимодействия между человеческим обществом и ландшафтами, а также рассмотрены приемы современного ландшафтного дизайна городских, рекреационных и других антропогенных геосистем.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Землеустройство и геодезия» и предназначено для студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению 21.03.02 – Землеустройство и кадастры.

ISBN 978-5-9282-1098-4

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2014
© Чурсин А.И., Крюкова Н.А., 2014

ВВЕДЕНИЕ

Ландшафтоведение – это отрасль физической географии, изучающая природные территориальные комплексы или географические комплексы и геосистемы как структурные части географической оболочки Земли. Основателями ландшафтоведения в России были Л.С. Берг, Г.Н. Высоцкий, Г.Ф. Морозов и др. представители школы В.В. Докучаева начала XX в., а за рубежом – немецкий географ З. Пассарге.

Ландшафтный подход направлен на изучение целостности исследуемого объекта, обусловленной взаимоотношениями его элементов и связями со средой. Изучая любой объект или процесс на Земле, важно знать, что он либо входит в одну ландшафтную систему, либо охватывает несколько таких систем. Объект природы или является проявлением ландшафта, или испытывает его влияние, или сам способен его изменить.

Человеческая деятельность может так изменить свойства ландшафтов, что эти измененные свойства будут отрицательно действовать на самого человека. Поэтому в последнее время все активнее развиваются направления, связанные с изучением антропогенной трансформации, закономерностей организации и динамики разных типов природно-антропогенных, в том числе и культурных, ландшафтов. В связи с этим большое внимание уделено антропогенезации ландшафтной оболочки и природно-антропогенным ландшафтам. Привлечение ландшафтного подхода к разработке и решению проблем взаимодействия общества и природы, проектированию и созданию природно-технических геосистем, природоохранной деятельности подтверждает его прикладное значение в междисциплинарных научно-технических разработках.

В пособии представлен агроэкологический подход к конструированию агроэкосистем, который предполагает дифференциацию территории по почвенно-климатическим факторам, проведение геоморфологической и климатической оценки земель. Исходя из этого, в учебном пособии рассматриваются вопросы формирования современного представления о состоянии земельных ресурсов, актуальности оценки и учета экологического состояния земель, их рационального использования и охраны.

Выделены разделы, в которых раскрыты аспекты комплексной агроэкологической оценки земель и геоморфологических, агроклиматических и почвенных условий ландшафта, а также подробно изложена сущность теоретических основ комплексной оценки земельных ресурсов; основных показателей ухудшения состояния земель и требований, предъявляемых к возделыванию сельскохозяйственных культур; выявления территориальных единиц, характеризующихся однородностью природно-климатических условий; агропроизводственной группировки элементарных ареалов агроландшафта (агрофаций); осуществления организации рационального использования земель в соответствии с агроэкологической оценкой территории.

1. ОСНОВЫ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

1.1. Понятие о ландшафте

Ландшафты – это одно из основных понятий физической географии. Ландшафт – давно и прочно вошедшее в бытовой оборот иностранное слово. Термин введен в отечественную науку знаменитым немецким ученым Александром Гумбольдтом, который заимствовал слово из родного немецкого, где оно бытовало с давних времен и означало *die Landschaft* – «вид земли», «вид местности», «... большой, обозримый простым глазом участок поверхности, отличающийся от соседних участков характерными индивидуальными чертами» (с немецкого *Land* – «земля», *schaft* – «взаимосвязь», «взаимозависимость»). Сам А. Гумбольдт понимал под ландшафтом «визуально воспринимаемую и эстетически оцениваемую красоту окружающего».

В русском языке ближе всего к термину «ландшафт» стоит слово «местность» – территория, имеющая единый облик, образ.

Научных определений понятия «ландшафт» существует достаточно много, и 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).

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 обычно 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.

В ландшафтоведении ландшафт – основная единица в иерархии геосистем. Ландшафт занимает особое место, так как расположен на стыке региональных и локальных геосистем. Он в равной мере несет на себе черты природной зональности и местные особенности геолого-геоморфологического строения.

Ландшафт представляет собой предельную, наинизшую ступень в системе региональной дифференциации эпигеосферы. Объединение ландшафтов образует региональные единства более высоких рангов (ландшафтные округ, провинция, область, страна, зона). Зональная и азональная однородность ландшафта проявляется в единстве геологического фундамента, типе рельефа и климата. Эта однородность и определяет генетическое единство ландшафта. В соответствии с региональной трактовкой ландшафт понимают как конкретный индивидуальный и неповторимый природно-территориальный комплекс, имеющий географическое название и точное положение на карте.

Также ландшафт – основная ступень в иерархии локальных геосистем со строго ограниченным набором простых природных территориальных комплексов (фаций, подурочищ, урочищ и местностей), рассматриваемых как морфологические части ландшафта.

Таким образом, с одной стороны, всякий ландшафт в результате развития и дифференциации географической оболочки одновременно является элементом более сложных региональных единств высших структурных подразделений. С другой стороны – представляет специфическое территориальное сочетание локальных особенностей природы. Единство этих двух подходов (сверху и снизу) к ландшафту позволило решить проблему однородности и разнородности ландшафта.

Ландшафт также определяется как генетически единая геосистема, однородная по зональным и азональным признакам и включающая в себя специфический набор сопряженных локальных геосистем.

Для обособления самостоятельного ландшафта необходимо рассматривать следующие диагностические признаки (Голованов, 2005):

- 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.

Площади ландшафтов могут существенно варьироваться (на равнинах – от нескольких десятков до нескольких сотен квадратных километров).

Для изучения региональных и локальных геосистем требуется применение разнообразных методов. Локальные геосистемы обязательно изучают путем полевых исследований, включая стационарные наблюдения и ландшафтную съемку. Высшие единства изучают с применением камеральных методов исследования, анализа и обобщения литературных ис-

точников, карт, аэрокосмических снимков. Познание же самого ландшафта требует применения комплекса методов, полевых и камеральных.

1.2. Объект и предмет изучения ландшафтоведения

Ландшафтоведение – раздел физической географии, изучающий природные территориальные и природно-антропогенные комплексы (геосистемы) различного ранга. Слово «ландшафт» (нем. Landschaft) – немецкого происхождения, означает вид местности, ограниченный ее участок. Закрепившись как термин в географии в конце XIX – начале XX в., он приобрел определенный научный смысл и дал название одному из ее направлений – ландшафтоведению.

Объектом изучения ландшафтоведения является географическая оболочка; предметом – ландшафтная сфера, состоящая из геосистем разных уровней (рис. 1).

Предмет исследования ландшафтоведения (ландшафтная сфера) как самостоятельный раздел географии включает:

- 1) природно-территориальные комплексы или геосистемы разных уровней;
- 2) морфологическую структуру ландшафтов и их организацию;
- 3) региональное ландшафтоведение и районирование;
- 4) динамику ландшафтов;
- 5) эволюцию ландшафтов;
- 6) закономерности антропогенной трансформации, эволюции и формирования природно-антропогенных и культурных ландшафтов;
- 7) оптимизацию природопользования на основе ландшафтного подхода.

Задачи ландшафтоведения состоят во всестороннем познании природно-территориальных и природно-антропогенных комплексов: закономерностей их дифференциации и интеграции, развития и размещения, их различных свойств, структуры, функционирования, динамики и эволюции. Задачи ландшафтоведения ограничиваются изучением наземных геосистем.

Ландшафтоведение как часть физической географии входит в систему физико-географических наук (см. рис. 1). В связи с этим между ландшафтоведением и частными физико-географическими науками, которые имеют дело с различными компонентами геосистем, геоморфологией, климатологией, гидрологией, почвоведением и биогеографией, существуют тесные связи. Кроме собственно географических дисциплин к ландшафтоведению близки другие науки о Земле – геология, геохимия и геофизика. На стыке этих наук возникли новые отрасли – геохимия ландшафта и геофизика ландшафта. Наблюдается тесная связь ландшафтоведения с экологией.

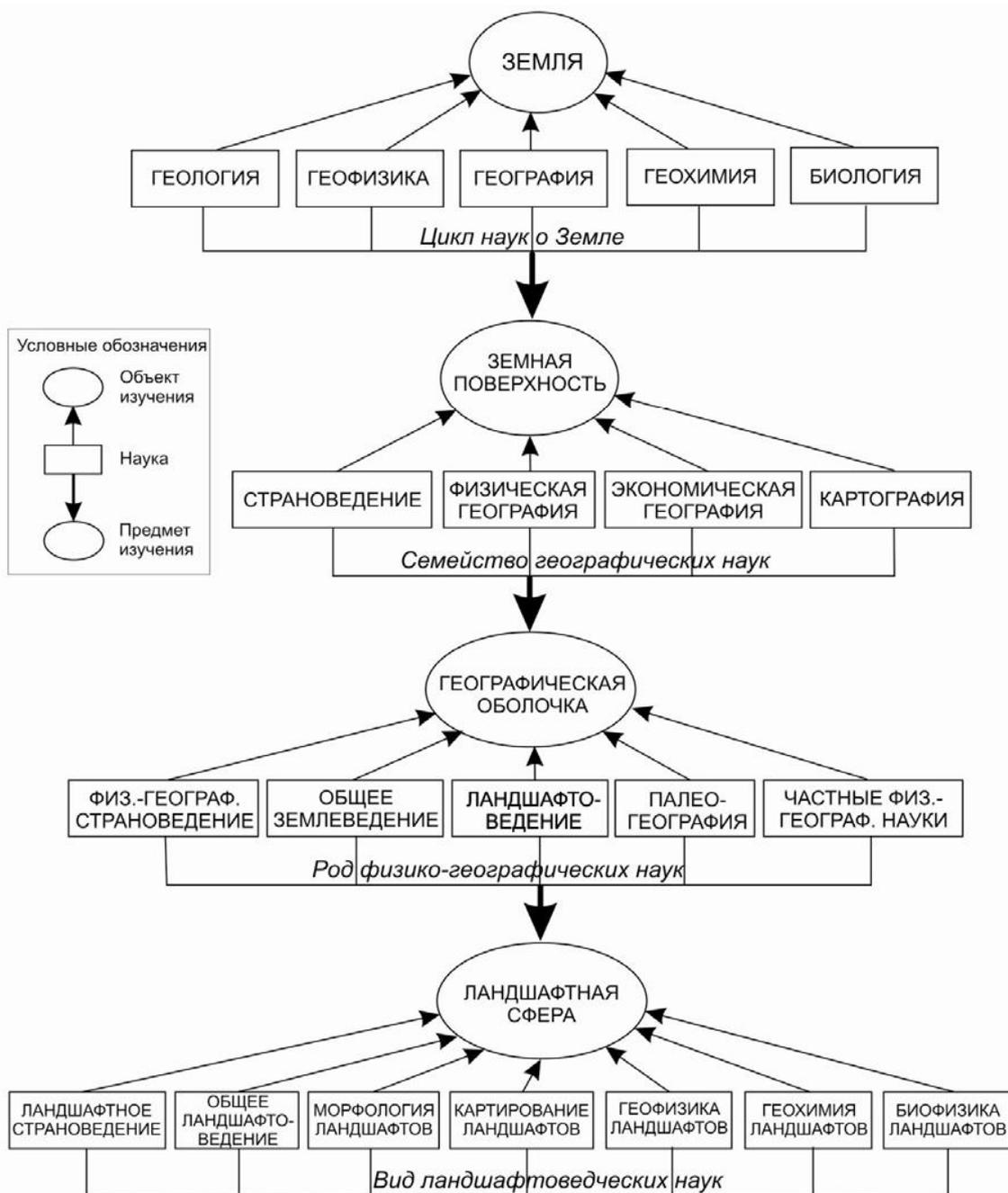


Рис. 1. Место ландшафтоведения в системе географических наук (по Ф.Н. Милькову, 1990)

Ландшафтоведение является методологической основой для усовершенствования и обустройства ландшафтов, разработки методов и способов использования нетронутых или антропогенно измененных ландшафтов, их восстановления. Наука о ландшафтах не обходится без географического изучения природного устройства территории по компонентам (растительности, почвам, водам, литогенной основе, воздушной среде). Ландшафтоведение обладает необходимыми теоретическими и методологическими разработками, накопленным практическим опытом для решения проблем исследования территорий в целях их охраны и использования.

1.3. История развития ландшафтоведения в России и мире

1.3.1. История развития ландшафтоведения в России

История ландшафтоведения всегда была связана с общественными потребностями, и с самого начала наука стала одновременно теоретической и прикладной дисциплиной. Корни науки о ландшафтах уходят в глубины народного опыта. Люди были вынуждены различать территории, отличающиеся друг от друга по условиям жизни и ведения хозяйства. Так выделялись речные поймы, балки, солончаковые впадины – урочища.

В 60–70 гг. XVIII века предпринимаются широкие географические исследования с научными целями. Российской академией наук проводятся академические экспедиции, которые охватили огромные пространства России и дали первый материал для её научного географического описания.

Становление и развитие ландшафтоведения как науки неразрывно связано с именами выдающихся ученых: А. Гумбольдта (1769–1859), К. Риттера (1779–1859), В.В. Докучаева (1846–1903). Идея единства и взаимосвязи природных явлений на Земле была развита в трудах немецкого ученого Александра Гумбольдта, который, по-видимому, первым ввел понятие о ландшафте в географию; он придавал ему эстетический смысл как образу реальности, в описании которого должны быть отображены существующие взаимосвязи.

Величайшей научной заслугой В.В. Докучаева было создание науки о почвах как особом природном объекте. В 1889 году он высказал мысль о необходимости разработки новой науки о соотношениях и взаимодействиях между всеми компонентами живой и неживой природы и о законах их совместного развития, дал комплексную характеристику природных зон России. Сам В.В. Докучаев не дал никакого названия этой науке. Позже советский географ Л.С. Берг назвал В.В. Докучаева родоначальником учения о ландшафте и основоположником научного почвоведения.

В дальнейшем изучение физико-географических комплексов разного ранга нашло развитие в трудах Г.Н. Высоцкого (1865–1940), Г.Ф. Морозова (1867–1920), Л.С. Берга (1876–1950), А.А. Борзова (1874–1939), Р.И. Аболина (1886–1939) и др. В 1913 г. Л.С. Берг первым дал научное определение понятия «ландшафт», провел зональное районирование всей территории России, где впервые зоны им названы ландшафтными, ввел деление ландшафтов на природные и культурные. Р.И. Аболин ввёл понятие о комплексной ландшафтной оболочке земного шара, впервые наметил последовательную систему физико-географических единиц сверху вниз – от ландшафтной оболочки до простейшего географического комплекса (фации).

Теоретические основы ландшафтоведения в дальнейшем были развиты в работах С.С. Неуструева (1874–1928), Б.Б. Польшова (1877–1952),

Л.Г. Раменского (1884–1953), С.В. Калесника (1901–1977), В.Н. Чукачева (1880–1967) и других исследователей.

С образованием Советского Союза изучение естественных производительных сил приобрело планомерный характер. С начала 20-х годов 20-го века развернулись интенсивные экспедиционные исследования в малоизученных территориях страны. В течение 1921–1925 годов было произведено физико-географическое районирование по отдельным республикам и экономическим районам.

Важный научный результат детальных ландшафтных исследований – появление идей в области динамики и эволюции ландшафта. В этом направлении работали Б.Б. Польшов, Л.С. Берг, В.Л. Комаров, И.В. Ларин и др.

Большое значение для теории и практики географических и ландшафтных исследований имеют труды Н.А. Солнцева, А.Г. Исаченко, Д.Л. Арманд, Ф.Н. Милькова, В.С. Преображенского, С.В. Калесника, В.А. Николаева, А.М., Шульгина, В.Б. Сочавы, М.А. Глазовской, А.И. Перельмана и др.

В 40-х годах XX столетия в результате приложения идей и методов геохимии к учению о ландшафтах как самостоятельное научное направление возникла геохимия ландшафтов. Основоположником данного направления является Б.Б. Польшов (1877–1952), которым было дано определение «геохимического ландшафта». В 60-х годах XX века геохимия ландшафтов бурно развивалась благодаря трудам М.А. Глазовской, А.И. Перельмана и др.

В середине XX века перед ландшафтоведением возникли новые задачи вследствие резкого нарушения естественных функций природных комплексов. Появился интерес к вопросам изучения структуры, функционирования и динамики ландшафтов, а также техногенного воздействия на них.

В 60-х годах XX века В.Б. Сочавой впервые вводится понятие «геосистема», формулируются основные проблемы нового направления комплексной физической географии – учение о геосистемах, которое рассматривается им как теоретическая основа рационального использования и оптимизации природной среды.

В это же время Д.Л. Арманд выдвинул задачу разработки физики, или геофизики, ландшафта, предметом которой должно явиться изучение взаимодействия компонентов ландшафта, анализируемого на уровне и методами современной физики. Геофизика ландшафта как самостоятельное направление развивалась в трудах Н.Л. Беручашвили (1986), К.Н. Дьяконова (1991), С.М. Зубова (1985), А.А. Григорьева и др.

Начиная с 60-х годов XX века, разрабатываются принципы и методы ландшафтно-географического прогнозирования. Происходит расширение сферы прикладных ландшафтных исследований. Появилось много новых

направлений: архитектурно-планировочное, ландшафтно-рекреационное, ландшафтно-инженерное, ландшафтно-мелиоративное и др.

В последней четверти XX в. в ландшафтоведении все активнее выделяются экологизированные (геоэкологические) направления, ориентированные на изучение закономерностей антропогенезации ландшафтной оболочки, организации природно-антропогенных и разных видов культурных ландшафтов. Эти направления активно развивались в научных школах Т.В. Звонковой, М.А. Глазовской и А.И. Перельмана, А.М. Рябчикова и Л.И. Кураковой, Ф.Н. Милькова, И.П. Герасимова и В.С. Преображенского, В.С. Жекулина и др.

В последнее десятилетие активизируется развитие учений о культурных ландшафтах, их планировании, конструировании, проектировании и оптимизации. Представления о культурном ландшафте в различных трактовках можно получить из работ Ю.Г. Саушкина, Л.Н. Гумилева, Ф.Н. Милькова, В.С. Жекулина, Л.И. Куракова, Ю.А. Веденина, В.А. Николаева, Г.А. Исаченко, В.Н. Калуцков, Л.К. Казакова и др.

В настоящее время ландшафтное направление развивается так же бурно. Современные исследования во многом связаны с оптимизацией природной среды человечества.

1.3.2. История развития учения о ландшафтах в зарубежной науке

Наиболее полный обзор становления понятия «ландшафт» в XIX и первой половине XX века за рубежом дал Р. Хартшорн в своей фундаментальной монографии «Суть географии», написанной во многом с целью ознакомления американских географов с идеями европейской географии. Р. Хартшорн связывал введение термина «ландшафт» как территориальной единицы с именем Гоммейера, который в 1810 г. использовал его для обозначения участка территории, промежуточного по размерам между местностью (Gegend) и страной, землёй (Land).

В начале XX века в зарубежной географии довольно оживленно обсуждались проблемы физико-географического деления земной поверхности, особенно в Англии, Германии, США. Наиболее интересный опыт районирования всей суши Земли принадлежит английскому географу Э. Дж. Гербертсону (опубликован в 1905 г.). В схеме Гербертсона (рис. 2) выделение крупных региональных единиц сочетается с попыткой дать их типологию.

С ландшафтно-географической точки зрения представляют интерес исследования немецкого географа З. Пассарге (1867–1958 гг.), который одновременно с русскими учеными и независимо от них разрабатывал представление о ландшафте. В 1913 г. З. Пассарге определил ландшафт как область, в пределах которой все природные компоненты обнаруживают соответствие «во всех существенных пунктах», попытался установить ландшафтообразующие факторы и построить в соответствии с ними систему

ландшафтов (на примере Южной Африки). Позже З. Пассарге продолжал заниматься разработкой ландшафтной концепции, в которой он придавал большое значение внутреннему пространственному рисунку ландшафта, т.е. набору, форме и взаимному расположению его морфологических частей («частей ландшафта»), а также считал важной задачей разработку типологии ландшафтов, но недооценивал необходимость изучения взаимосвязей между компонентами ландшафта и применения генетического подхода (Исаченко, 1991).

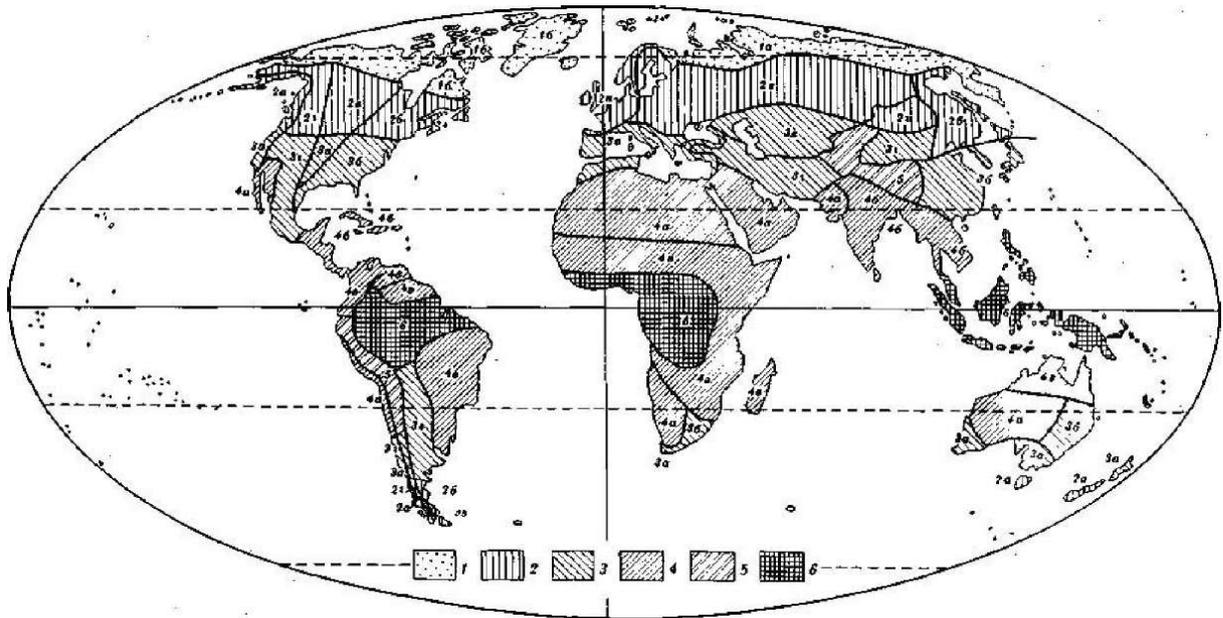


Рис. 2. Типы естественных районов (по Э.Дж. Гербертсону, 1905):
 1 – полярные: а – равнины (тундровый тип), б – горы (тип ледяных покровов);
 2 – холодно-умеренные, а – западные окраины материков (западноевропейский тип), б – восточные окраины (квебекский тип), в – внутренние районы (сибирский тип), г – внутренние горы (алтайский тип);
 3 – теплоумеренные: а – западные окраины с зимними осадками (средиземноморский тип), б – восточные окраины с летними осадками (китайский тип), в – внутренние районы (туранский тип), г – внутренние плато (иранский тип);
 4 – тропические: а – западные тропические пустыни (сахарский тип), б – восточные тропические районы (муссонный тип), в – внутренние тропические плато (суданский тип);
 5 – высокие тропические и субтропические горы (тибетский тип);
 6 – экваториальные районы (амазонский тип)

Усиление интереса к ландшафтоведению наблюдается в конце 40-х – начале 50-х гг. XX века у германских, австрийских, швейцарских географов. Но под ландшафтом ими нередко понималось некое произвольно выделенное пространство, охватывающее как природу, так и человека с его хозяйством и культурой. Наиболее интересны взгляды К. Тролля

(1899–1975), развивающего представление о ландшафте как природном единстве, имеющем естественные границы. Он различал морфологию и экологию ландшафта, а также ввел понятие об экотопе как элементарной ячейке ландшафта (эквивалент фации).

Исследования по «экологии ландшафта» с начала 60-х гг. XX века тесно связывались с задачами сельского хозяйства и гидромелиорации, и основное внимание обращалось на взаимоотношения между почвой, растительностью и водным режимом в различных экотопах.

У географов США, Австралии, Канады идея природного территориального комплекса стихийно пробивает себе путь от практики прикладных территориальных исследований. В процессе изучения природных ресурсов, классификации и оценки сельскохозяйственных земель, инвентаризации лесов постепенно вырабатывалась методика, близкая к ландшафтной съемке; исследователи стали приходить к выводу, что необходимо выявлять, картировать и описывать элементарные природные комплексы (они получили разные названия: *site*, *unitarea*, *landunit*) (Исаченко, 1991).

На Западе идея взаимосвязи компонентов живой и неживой природы часто связывается не с географией, а с экологией как учением об экосистемах. Во многих странах Запада идея природного географического комплекса привносится в географию извне – из практического опыта и экологии. Со временем за рубежом сформировалось самостоятельное научное направление «ландшафтная экология».

Развитие ландшафтной экологии в Европе и Северной Америке шло по-разному. В Европе ландшафтная экология возникла как отклик на экологический кризис и попытка его разрешить с точки зрения биокibernетики. Она стала выводиться за рамки экологии и географии как наука для разработки методологии и способов охраны природной среды и ландшафтного планирования. В Северной Америке обособление ландшафтной экологии происходило немного позже и опиралось на собственно экологию как биологическую науку, в которой возникла необходимость привлечения фактора пространственной организации для объяснения экосистемных процессов, особенно миграции животных, а также оценки жизнеспособности популяций в зависимости от размеров, формы конфигурации местообитаний (Хорошев, 2006).

Оформление ландшафтной экологии по времени совпало с резким ростом экологических проблем и осознания возможности глобального и регионального экологических кризисов. Возросла потребность в создании концепции управления природопользованием с оптимальным использованием географического пространства. Первые работы в прикладной сфере были связаны с проектированием систем охраняемых природных территорий на базе концепции пространственной структуры «матрица-пятно-

коридор» американского эколога Р. Формана и французского лесоведа М. Годрона (1986, 1997 гг.). Обособлению ландшафтной экологии способствовал также поиск иерархического уровня, который оптимально соотносился бы с восприятием человеком природы, принятием решений в управлении природопользованием и пространственном планировании. Классический объект экологии – экосистема – для этого слишком мала, биосфера в целом велика. Ландшафт был воспринят как наиболее адекватное понятие, отображающее систему хорологической размерности и основной объект ландшафтной экологии (Хорошев, 2006).

Современная ландшафтная экология имеет ряд приоритетных направлений исследования: 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).

1.4. Значение, понятие и функции агроландшафта

Агроландшафт – участок земной поверхности, обычно ограниченный естественными рубежами, состоящий из комплекса взаимосвязанных природных компонентов, элементов систем земледелия и землеустройства с признаками общей (единой) экологической системы.

Урочище – природно-территориальный комплекс.

Фация – участок поверхности земли, соответствующий одному элементу рельефа.

Природный ландшафт – ландшафт, состоящий из взаимодействующих природных компонентов и формирующийся или сформировавшийся под их влиянием.

Экосистема – любое общество живых существ и его среда обитания.

В агроландшафте экологически равновесно сочетаются ПАШНЯ-ЛУГ-ЛЕС-ВОДА и другие компоненты агросреды.

В нашей стране наука о сельскохозяйственных ландшафтах развивается на основе учения В.В. Докучаева о «системном подходе» в разработке рационального землепользования и учения В.И. Вернадского о биосфере.

Вопросы экологизации сельского хозяйства и разработки принципов использования ресурсов, ориентированных не только на современное по-

коление, но и поколение будущих десятилетий и столетий, решаются новой комплексной наукой – агроэкологией. В состав агроэкологии входит научная ветвь – агроландшафтная экология. Была осознана необходимость реконструкции и совершенствования систем земледелия на ландшафтно-экологической основе. Так возникло ландшафтное земледелие, которое обеспечило условия для экологически безопасного и экономически целесообразного использования природных и антропогенных ресурсов. В ландшафтных системах земледелия должны гармонично сочетаться все отрасли сельского, лесного и водного хозяйства.

В разработке основ ландшафтного земледелия особое место отводится агроландшафтоведению.

На современном этапе и тем более в будущем проблемы рационального использования природных взаимосвязанных ресурсов в сельском хозяйстве должны решаться на балансово-экономической основе, суть которой заключается в том, чтобы в процессе использования обеспечить их воспроизводство, а затем расширенное воспроизводство. А поскольку в природе все ее компоненты органически взаимосвязаны, то нельзя решать вопрос воспроизводства какого-либо одного из них без системного подхода.

Подход к использованию природных ресурсов должен быть и ландшафтным и экологическим. Сущность ландшафтного подхода заключается в том, что деятельность человека осуществляется с высокой степенью адаптации к природным условиям территории и имитации природных процессов. А сущность экологического подхода означает, что ресурсы используются с сохранением равновесия в ландшафтных экосистемах и созданием условий для воспроизводства и саморегулирующей ресурсов.

Следует выделить различие между понятием «агроландшафт» и географическим понятием «ландшафт». Оно заключается в том, что географическое понятие «ландшафт» ограничивается главным образом природными его компонентами: геологическое строение, рельеф, климат, почвы, воды, растительность и животный мир. Тогда как в понятие «агроландшафт» кроме природных компонентов включается и часть элементов системы земледелия, играющих большую роль в формировании агросред и агроландшафтных экосистем.

Агроландшафт, являясь антропогенной составляющей ландшафта, формируется под огромным воздействием сельскохозяйственной деятельности человека. Следовательно, в структуре агроландшафта должны найти отражение формирующие его элементы из организации территории и системы земледелия. Тогда структура агроландшафта может быть представлена следующей схемой (рис. 3).

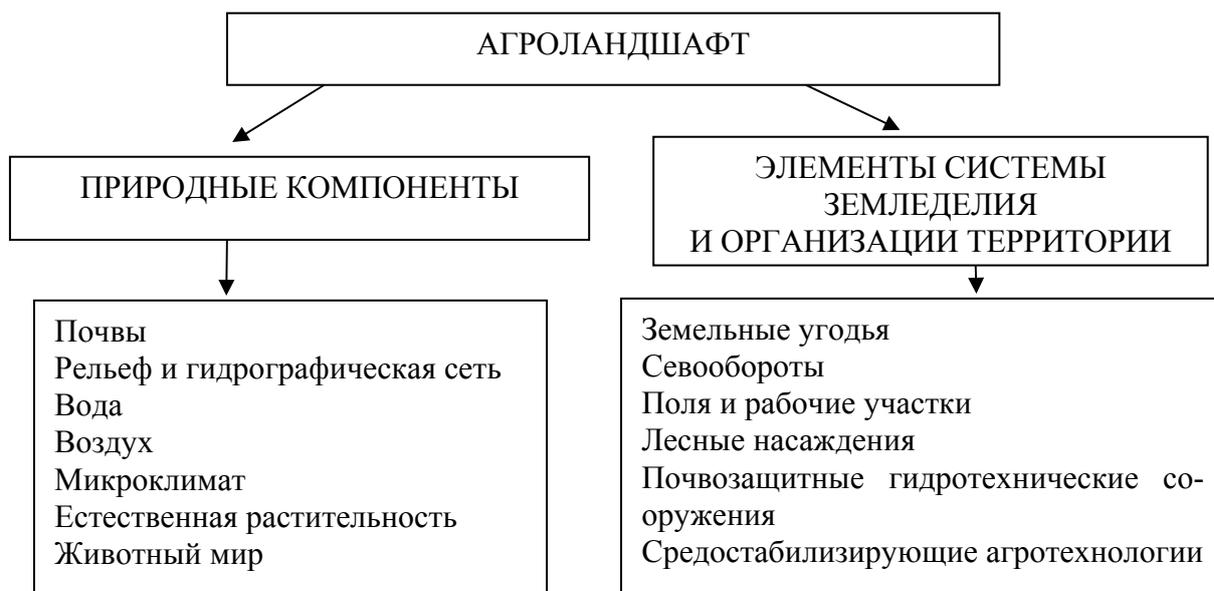


Рис. 3. Структура агроландшафта

Устройство ландшафтов предполагает организацию территории и определяет оптимальную структуру и соотношение земельных угодий и сельскохозяйственных культур, находит равновесное состояние всей агросреды на территории с учетом механизма экологического взаимодействия отдельных составных частей и элементов землеустройства. Следовательно, при устройстве ландшафтов создаются оптимальная и экологически устойчивая среда для производственной деятельности человека, полевые, луговые и другие биоценозы, взаимостимулирующие рост сельскохозяйственных культур, т.е. глубже решаются задачи адаптивного земледелия и другие вопросы ландшафтного земледелия.

Функции агроландшафтов предопределяются естественными процессами, происходящими в них. Часть функций может быть придана человеческой деятельностью в процессе производства. Взаимодействуя между собой, компоненты и элементы ландшафта образуют множество разнообразных функциональных связей. Во взаимодействии и связях проявляется целостность агроландшафта. Знать функции нужно для того, чтобы регулировать их и управлять ландшафтами.

Под функциями агроландшафта понимается устойчивая последовательность определенных действий, присущих компонентам и элементам агроландшафта по передаче энергии, вещества и информации, обеспечивающих процесс производства сельскохозяйственной продукции, экологическое равновесие и условия существования животных и человека.

Агроландшафтные функции подразделяют на следующие основные группы:

1. Производственные:
 - формирование устойчивого земледелия;
 - производство сельскохозяйственной продукции.

2. Территориальные:

- создание условий существования растительности и животных;
- предопределение соотношения земельных угодий;
- осуществление производственно-экологического зонирования территории;
- создание условия для высокопроизводительного использования сельскохозяйственных машин и механизмов, снижения транспортных затрат, обеспечения связи.

3. Метеорологические:

- регулирование водного и температурного режимов воздуха;
- аккумуляция солнечной энергии и радиации;
- влияние на природные аномалии (суховеи, пыльные бури, заморозки и т.д.).

4. Гидрологические:

- регулирование стока;
- формирование влагозапасов почвы;
- регулирование уровня грунтовых вод;
- формирование условий снегораспределения.

5. Биологические:

- воспроизводство биопродуктивности угодий;
- гумусообразование.

6. Физико-химические:

- влияние на физическое состояние почвы (структуру, плотность, водопроницаемость и др.);
- влияние на режим питания растений;
- влияние на химические свойства почвы;
- влияние на химические свойства воздуха и т.д.

Анализируя предложенную схему функционирования агроландшафта, видим, что путем воздействия на пространственные и производственные его функции в значительной мере возможно предопределить изменение остальных его функций. Поэтому среди перечисленных функций следует выделять функции двух порядков:

- 1 – регулируемые человеком;
- 2 – саморегулирующиеся в процессе производства.

К функциям первого порядка следует отнести производственные и территориальные, к саморегулирующимся – все остальные.

Управление агроландшафтом осуществляется путем воздействия на регулируемые функции. Поскольку это связано с деятельностью человека, то при выполнении работ по формированию структуры агроландшафта (посадка лесных полос, кустарниковых кулис, прокладка дорог, применение различных систем земледелия, создание условий для производительного использования машин и других видов работ) должно выполняться основ-

ное требование – их соответствие экологическим условиям производства, базирующимся на ландшафтной основе. Следует помнить, что степень влияния структурных элементов на функциональные связи различна. Так, в зависимости от места расположения лесной полосы, ее конструкции, возраста, природного состава и других характеристик влияние на укрепление и ослабление экологических связей будет различным (если полоса расположена по горизонталям – положительным, если с пересечением горизонталей – отрицательным, в связи с возможностью концентрации стока и т.п.). Аналогичным образом взаимодействуют и другие структурные элементы.

Достижение все больших результатов должно происходить не только путем наращивания технической базы агропромышленного комплекса, но и путем более рационального использования совокупности факторов природной среды: почвы, воздуха, воды, растительности и животного мира. При нынешнем уровне технической оснащенности сельского хозяйства во многих агроклиматических зонах страны устойчивый рост урожая лимитирует не столько техника, сколько недостаток влаги, тепла, развитие эрозийных процессов, снижение плодородия почвы, экологическая неустроенность территории.

2. СОСТАВ И СВОЙСТВА ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ

2.1. Общенаучные представления о системах

Как было сказано выше, предметом исследования ландшафтоведения являются природно-территориальные комплексы (ПТК). В настоящее время у разных авторов существует достаточно много определений данного термина, но все они указывают на «системность» этих образований.

Природно-территориальный комплекс – сочетание природных компонентов, образующих целую систему различных уровней – от географической оболочки до фаций; обычно ПТК включает участок земной коры с присущим ему рельефом, поверхностными и подземными водами, приземный слой атмосферы, почвы, сообщества организмов.

Под природными географическими компонентами понимаются массы твердой земной коры, массы гидросферы (скопления подземных и поверхностных вод), воздушные массы атмосферы, биота, почва. К особым самостоятельным компонентам относятся рельеф и климат, так как они играют важную роль в формировании и функционировании ПТК (Исаченко, 1991).

Компоненты природы – материальные тела, однородные по агрегатному составу, а также по наличию или отсутствию проявлений жизни (газы, жидкости, снег, лед, почва, горные породы, растения, животные).

Природные компоненты взаимосвязаны в пространстве и во времени, т.е. их развитие происходит сопряженно. Например, при продвижении по профилю с севера на юг вслед за изменениями климата происходит согласованная смена водного баланса, почв, растительного и животного мира. Аналогичную картину, только в более узких, локальных масштабах, можно наблюдать на профиле, пересекающем различные элементы рельефа от водораздела через склоны и террасы к руслам рек: вместе с рельефом изменяются поверхностные отложения, микроклимат, уровень грунтовых вод, виды и разности почв, фитоценозы. Географические компоненты взаимосвязаны и во времени: на изменения климата обязательно отреагируют почвы, растительный и животный мир и др. Таким образом, *ПТК – это пространственно-временная система географических компонентов, взаимообусловленных в своем размещении и развивающихся как единое целое.*

Такая тесная взаимообусловленность природных компонентов имеет практическое значение: возможность вывести или предсказать какой-либо неизвестный компонент с помощью других. Так, с достаточно большой точностью можно установить величину речного стока и его режим (при отсутствии прямых наблюдений), пользуясь данными по количеству атмосферных осадков, температурному режиму, характеру рельефа, свойствам горных пород. Особенно важное индикационное значение имеют почвы и растительность, т.к. они отражают самые тонкие нюансы климата и гидро-

логического режима, физико-химические свойства горных пород и изменений рельефа.

ПТК – особая система со сложной структурой и взаимной обусловленностью между компонентами. Такую систему (ПТК), как и любой другой природный комплекс, правомерно именовать «геосистемой». Называть объекты, изучаемые физической географией, геосистемами предложил В.Б. Сочава (Сочава, 1978). Геосистемы ограничены только принадлежностью к Земле и относительно тесными связями внутри них. Геосистема близка по значению к ПТК, но является более широким понятием (рис. 4).

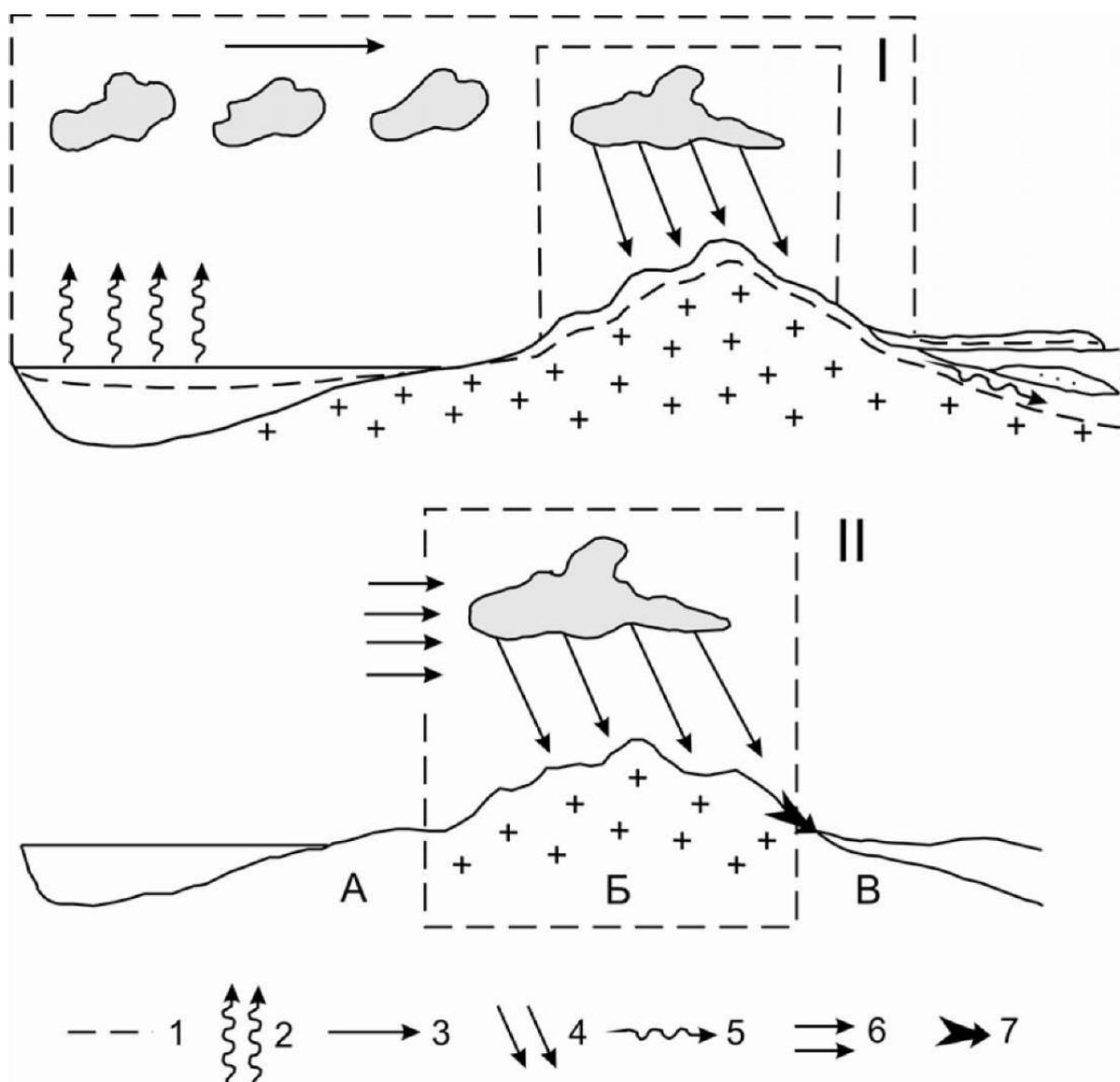


Рис. 4. Геосистема (I) и природно-территориальный комплекс (II) (ландшафт) горного массива (по Д.Л. Арманду, 1975):
 1 – граница геосистемы и комплекса; 2 – испарение; 3 – речной сток внутри геосистемы; 4 – выпадение осадков; 5 – вынос жидкого и твердого стока по реке из горного комплекса Б в равнинный В; 6 – приток влаги из равнинного комплекса А в горный Б; 7 – вынос жидкого и твердого стока по реке из горного комплекса Б в равнинный В

Геосистемы – природные системы разных уровней, охватывающие взаимосвязанные части литосферы, гидросферы, биосферы, атмосферы. Компоненты геосистемы связаны между собой потоками вещества и энергии, процессами гравитационного перемещения твёрдого материала, влагооборотом, биогенной миграцией химических элементов.

Геосистема охватывает все природные географические единства – от географической оболочки Земли до самых простых, элементарных структур. Геосистема – это не простое сочетание компонентов, а сложное, целостное материальное образование с определенной организацией вещества Земли. Термин «геосистема» предполагает особую системную сущность объекта, его принадлежность к системам, которые являются универсальной формой организации природы. Поэтому геосистему рассматривают как систему особого класса, высокого уровня организации, со сложной структурой и взаимной обусловленностью компонентов. Если под ландшафтом понимают реальный, многообразный природный объект, то под системой – его структурированный, лаконичный образ. Любая геосистема имеет следующие особенности: состоит из набора взаимосвязанных элементов; является частью другой, более крупной системы; состоит из подсистем более низкого уровня (Голованов, 2005).

Термин «геосистема» подчеркивает большую сложность географических объектов, их системный характер. Различают геосистемы, состоящие только из природных элементов, – природные геосистемы и из элементов природы, населения и хозяйства – интегральные (рис. 5).

Природная геосистема – это участок земной поверхности, где отдельные компоненты природы и комплексы меньших рангов находятся в тесной связи друг с другом, и который как целое взаимодействует с соседними участками, космической сферой и человеческим обществом. В настоящее время на Земле почти не осталось абсолютно незатронутых воздействием человека природных геосистем. Поэтому на большей части земного пространства природная геосистема может быть рассмотрена лишь как природная составляющая более сложных интегральных геосистем, в том числе и природно-технических. Но даже находясь под интенсивным влиянием человеческой деятельности, природная составляющая продолжает жить по природным законам, подчиняясь природным процессам обмена веществом и энергией, сезонам года, времени суток, погодным и климатическим изменениям.

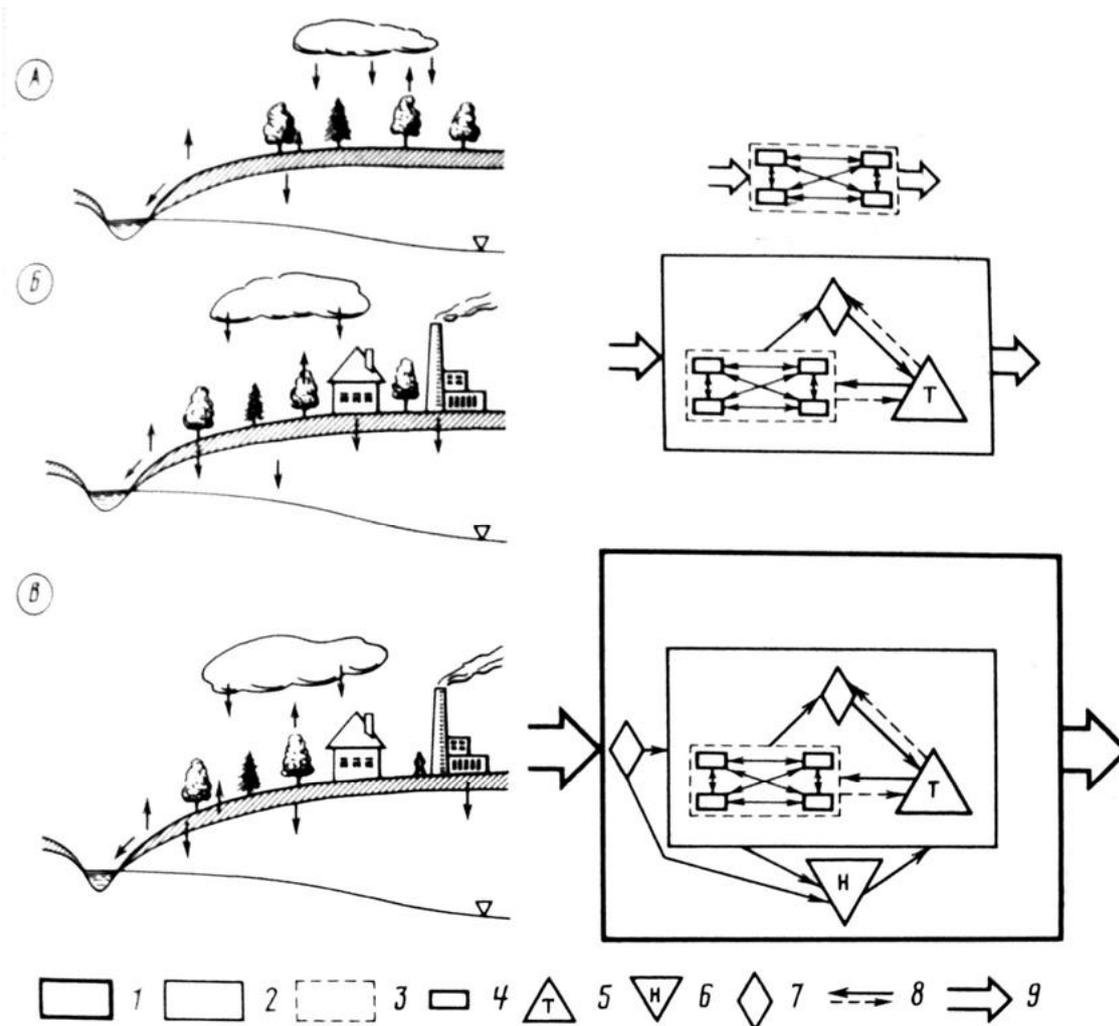


Рис. 5. Модели различных видов геосистем
(Геоэкологические основы..., 1989):

А – природная геосистема; Б – природно-техническая геосистема;
 В – интегральная геосистема; 1 – граница интегральной геосистемы;
 2 – граница природно-технической геосистемы; 3 – граница природной геосистемы;
 4 – природные компоненты, элементы; 5 – технические элементы, подсистемы;
 6 – население, чел.; 7 – орган управления, принимающий и контролирующий решения;
 8 – связи между компонентами, элементами, подсистемами;
 9 – связи на входе и выходе систем

Интегральная геосистема – это сложное пространственно-временное образование, состоящее из таких элементов или подсистем, как природа, население, хозяйство; последние два элемента обычно рассматриваются как представители подсистемы «общество» с его различными видами деятельности: производственной, культурной, бытовой, рекреационной. Интегральные геосистемы обладают двойственной качественной природой. С одной стороны, сохраняя природные свойства, они развиваются и живут по природным законам; с другой – они обрели качества социальные, общественные, которые определяются прежде всего законами развития общества. Интегральные геосистемы имеют различные размеры и разные уровни сложности.

Природно-техническая геосистема – вид интегральной геосистемы, в которой на первый план выходит взаимодействие природы и техники (Гео-экологические основы..., 1989).

Сходно с «геосистемой» понятие «экосистема», но между ними существуют принципиальные различия.

Экосистема – геосистема, в которой существенную роль играют биокомпоненты. Это биоцентрическая система, абиотические компоненты в них рассматриваются постольку, поскольку они формируют экологические условия существования организмов. В геосистеме же все компоненты равноправны и все взаимосвязи между ними подлежат изучению.

Таким образом, геосистема охватывает значительно больше связей и отношений, чем экосистема (рис. 6). Экосистему можно рассматривать как систему частную по отношению к геосистеме (Исаченко, 1991).

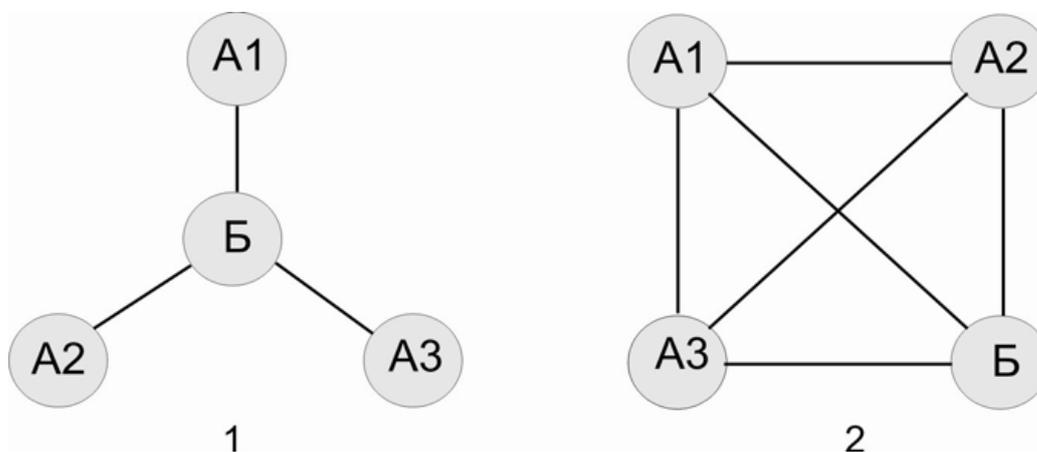


Рис. 6. Простейшие модели экосистемы и геосистемы (по А.Г. Исаченко, 1991):

1 – экосистема; 2 – геосистема; А1, А2, А3 – абиотические компоненты; Б – биота; линии – межкомпонентные связи

Все ландшафты Земли сосредоточены в пределах ландшафтной сферы.

По А.Г. Исаченко (1991), *ландшафтная сфера* – узкая и наиболее активная пленка эпигеосферы на контактах атмосферы, гидросферы и литосферы, где происходит их наиболее активное взаимопроникновение и взаимодействие, где наблюдается концентрация жизни, формируется производный компонент – почвы.

По Д.Л. Арманду (1975), *ландшафтной сферой* является подсистема Земли, обладающая следующими свойствами: 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. Только в пределах

ландшафтной сферы существует «ландшафт», она состоит из него, им заполнена. Ландшафтная сфера является верхним пределом ландшафта при увеличении его размеров.

Природно-антропогенный ландшафт – это наиболее общий, широко используемый, безразмерный термин, обычно обозначающий любые антропогенно трансформированные ландшафты. Одни исследователи в понятие «природно-антропогенный ландшафт» включают только в разной степени антропогенно модифицированные природные комплексы без хозяйственных элементов, другие – в разной степени измененные прямым или опосредованным антропогенным воздействием природно-территориальные комплексы с искусственными хозяйственными подсистемами (промышленные объекты, сельхозугодья и пр.). Сильно измененные хозяйственной деятельностью природно-антропогенные ландшафты часто называют просто антропогенными.

Иерархическая классификация объединяет геосистемы от фации до ландшафтной оболочки Земли, где логическим основанием является соотношение части и целого. Все геосистемы делят на структурные уровни: от относительно более простых к более сложным.

Выделяются три главных уровня организации геосистем: планетарный, региональный и локальный (рис. 7). На глобальном уровне всю планету Земля представляют как уникальную геосистему – эпигеосферу («наружная земная оболочка»). 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.

Региональные и локальные геосистемы изучаются как в индивидуальном, так и в типологическом плане (рис. 7). Для науки или практики, с одной стороны, может представлять интерес каждый конкретный, т.е. индивидуальный, ПТК того или иного ранга (например, вся Русская равнина как самостоятельная физико-географическая страна, таежная зона Русской равнины, Приневский ландшафт в этой зоне, отдельный болотный массив в этом ландшафте и т.п.), а с другой стороны, необходимо найти черты сходства, общие признаки среди множества конкретных ПТК данного ранга и свести это множество к некоторому числу видов, классов, типов (Исаченко, 1991).

Подобная типизация служит важным обобщением, в ней находят выражение основные закономерности; кроме того, она способствует решению практических задач, связанных с освоением, хозяйственным использованием, охраной геосистем.

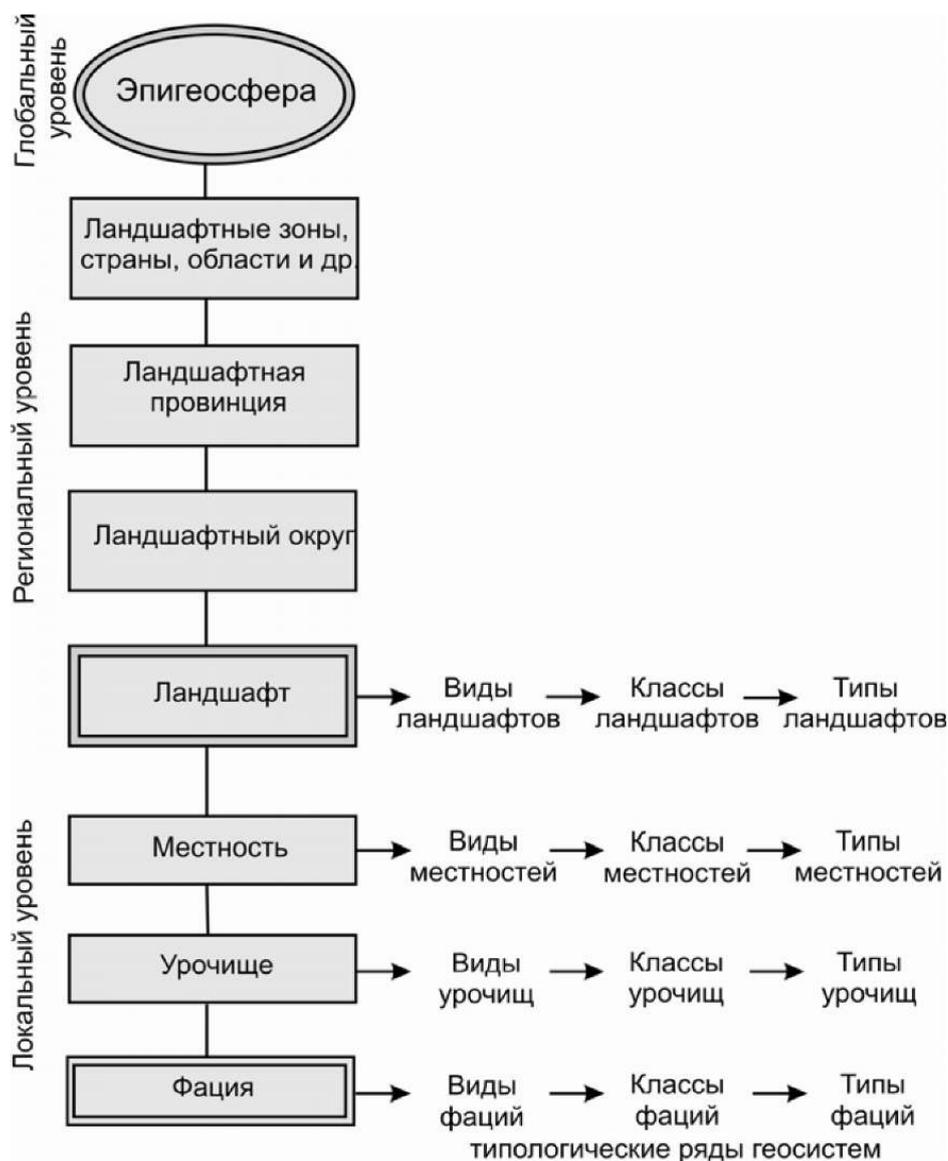


Рис. 7. Схема иерархии геосистем (по А.Г. Исаченко, 1991)

Роль типизации возрастает по мере понижения ранга геосистем. Невозможно изучить каждую конкретную фацию; объектами исследования или оценки в прикладных целях практически могут быть лишь типы (виды, классы) фаций, как и большинства других локальных ПТК. Но типологический подход теряет свое значение при переходе к самым высоким региональным единствам. Уникальность каждой физико-географической страны (Урала, Западной Сибири, Тибета и т.п.) или зоны (тундровой, лесостепной, экваториальной и др.) крайне ограничивает возможность и значение типизации; подобные объекты приходится изучать в индивидуальном порядке.

В природе существуют лишь конкретные (индивидуальные) геосистемы, а их классификационные объединения – результат научного обобщения, в процессе которого выявляются общие черты отдельных объектов. Представление о типе может возникнуть только в результате выявления и

сравнения конкретных индивидов – фаций, ландшафтов или геосистем иного ранга. При этом каждая категория геосистем классифицируется отдельно, образуя несколько самостоятельных классификационных систем – отдельно для фаций, для урочищ, для ландшафтов и т.д.

2.2. Природные компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы

Природные компоненты – составные части, формирующие ландшафты. Свойства компонентов и отдельные из компонентов во многом являются производными их взаимодействия в ПТК.

К основным природным географическим компонентам относятся: массы твердой земной коры (литосферы); массы поверхностных и подземных вод (гидросфера), находящиеся в ландшафтах в трех фазовых состояниях (жидком, твердом и парообразном); воздушные массы нижних слоев атмосферы (тропосферы); растительность, животные, микроорганизмы, органо-минеральное тело – почва.

Все природные компоненты по их происхождению, свойствам и функциям в ландшафтах объединяются в три подсистемы:

- 1) *геома* – включает в себя литогенную основу (горные породы, рельеф), воздух нижней части атмосферы, воды;
- 2) *биота* – растительность и животный мир;
- 3) *биокосная* подсистема – почвы.

Большинство самих ландшафтов, как и почвы, относятся к биокосным геосистемам, так как в них живое и неживое вещество, взаимно проникая и взаимодействуя друг с другом, определяют взаимообусловленность некоторых свойств этих компонентов и ландшафтных комплексов в целом.

Свойства природных компонентов:

1. *Вещественные* – (механический, физический, химический состав).
2. *Энергетические* – (температура, потенциальная и кинетическая энергия гравитации, давление, биогенная энергия и т.д.).
3. *Информационно-организационные* (структура, пространственная и временная последовательность, взаимное расположение и связи).

Именно свойства природных компонентов определяют специфику взаимодействия компонентов в пределах ландшафтных геосистем. Одновременно они являются производными этих взаимодействий.

Тесная взаимосвязь географических компонентов прослеживается и в пространстве, и во времени. Если один компонент геосистемы изменится, то и другие компоненты обязательно перестроятся и придут в соответствие друг с другом. Например, при изменении климата произойдут изменения в гидросфере, биоте, почвах, рельефе. Поскольку каждому компоненту в от-

ветной реакции свойственна определенная инертность, то скорость их перестройки будет разной.

Внутри геосистемы компонентам присуще вертикальное, упорядоченное, ярусное расположение, в соответствии с принадлежностью к определенной геосфере. Любой компонент геосистемы – это сложное тело. В каждом из компонентов содержатся вещества остальных компонентов, что придает им сложность и новые свойства.

Компоненты ландшафта разделяются на три группы с учетом их функций в геосистеме (Голованов, 2005):

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).

Абиогенные компоненты составляют первичный материал геосистемы. Биота – наиболее активный компонент геосистемы. Живое вещество – важный ландшафтообразующий фактор, так как биологический круговорот преобразует атмосферу, гидросферу и литосферу. Современная воздушная оболочка, толща осадочных пород, газовый и ионный состав вод, почва формируются при участии биоты.

Природные компоненты обладают множеством самых разнообразных свойств, но они имеют далеко не одинаковое значение для организации и развития территориальных геосистем. Наиболее активные и важные для выделения конкретного уровня организации ПТК свойства компонентов называются природными факторами ландшафтообразования. Среди факторов выделяют ведущие или главные для определенного уровня организации геосистем, и второстепенные, определяющие специфику геосистем других уровней. Именно они являются одними из основных причин, движущих сил, определяющих результаты и типы взаимодействия между природными компонентами, а также структурно-функциональные особенности ландшафтов (тип рельефа, климат, тип растительности и т.д.).

Ландшафтообразующий фактор и компонент ландшафта являются разными понятиями. Фактор – движущая сила какого-либо процесса или явления, определяющая его характер или отдельные его черты. В ландшафте нет основной движущей силы, он подвержен воздействию многих факторов: дифференциации и интеграции, развития, размещения и т.д. Компоненты ландшафта не могут быть определяющими факторами, так как без них не было бы самого ландшафта. Ни один компонент нельзя заменить другим, они равнозначны.

К определяющим ландшафтообразующим факторам относятся: вращение Земли, тектонические движения, неравномерный приток солнечной

радиации, циркуляция атмосферы и др. Факторы, формирующие ландшафты, обычно связывают с внутренними и внешними энергетическими воздействиями, потоками вещества, процессами.

Таким образом, к природным компонентам как факторам, определяющим специфику ландшафтных геосистем, относятся:

Литогенная основа ландшафтных комплексов или геосистем – это состав и структура горных пород, рельеф земной поверхности.

Литогенная основа через состав горных пород и рельеф задает жесткий, весьма инерционный каркас формирующихся на ней природных комплексов. В одной природной зоне на разных по механическому составу породах формируется разная растительность. Так, в лесной зоне умеренного пояса ПТК на глинистых и суглинистых породах характеризуются еловыми лесами, а на песках – преобладанием сосновых боров.

Известно наличие высотной поясности в горах и ее изменение в зависимости от высоты и экспозиции склонов. Перераспределяя воду атмосферных осадков, рельеф определяет увлажнение в природных комплексах (при прочих равных). Именно различие в рельефе территорий и формирующихся на них ПТК определяют неодинаковую потенциальную и кинетическую энергию, сосредоточенную в ландшафтах. Реализуется эта энергия, прежде всего, в виде различных эрозионных процессов, а также в структурных элементах самого рельефа (форма долин, расчлененности территории и т.д.).

Итак, литогенная основа – наиболее инертный элемент ландшафтной оболочки. Поэтому ее основные свойства часто являются ведущими факторами, ответственными за структурно-функциональную организацию геосистем ряда региональных, а особенно локальных, внутриландшафтных иерархических уровней ПТК.

Атмосфера или, точнее, воздушные массы нижней, приземной части тропосферы, как компонент входят в состав и формируют ландшафтные комплексы. В зависимости от ранга и типа ландшафтных геосистем (локальные, региональные) мощность воздушной массы, включенной в состав геосистем, меняется от десятков до сотен и первых тысяч метров. Важнейшие свойства воздуха, влияющие на характеристики других компонентов ландшафта, могут быть представлены следующим образом.

Химический состав воздуха, а именно наличие углекислого газа, является одной из основ фотосинтеза зеленых растений, кислород необходим для дыхания всем представителям живой природы, для окисления и минерализации отмерших органических остатков – *мортмассы*. Кроме того, наличие кислорода определяет формирование озонового экрана в стратосфере, защищающего белковые формы жизни, характерные для ландшафтной оболочки, от вредного ультрафиолетового излучения солнца.

Воздух атмосферы является относительно прозрачным для солнечных лучей видимого спектра, однако благодаря наличию в нем углекислого газа и паров воды хорошо задерживает инфракрасное (тепловое) излучение Земли. Тем самым обеспечивается «парниковый эффект», то есть сглаживаются температурные колебания, а тепло солнечного излучения задерживается дольше в ландшафтах.

Воздушные потоки в атмосфере переносят тепло и влагу из одних районов в другие, сглаживаются гидротермические различия между ландшафтами. Более того, ветропотоки способны формировать мезо- и микроформы рельефа (барханы, дюны, западины выдувания и т.д.) и даже определять формы и характер растений (флагообразные, перекати-поле).

Если литосфера задает жесткий каркас, являясь весьма инерционным компонентом, определяющим жесткие и резкие рубежи в пространственной дифференциации ландшафтов, то воздушные массы, как вещество динамичное, наоборот, интегрируют природные комплексы, сглаживая переходы между геосистемами, усиливают континуальность ландшафтной оболочки.

Гидросфера или природные воды – важная составная часть ландшафтов. При господствующих в ландшафтах температурах вода может находиться в 3 фазовых состояниях. Наличие более или менее обводненных территорий резко дифференцирует ландшафтную оболочку Земли на наземные (суша) и водные геосистемы (аквальные и территориальные – ландшафтные комплексы).

Вода является одним из самых теплоемких веществ на Земле (1 кал/г °С). Кроме того она характеризуется очень большими затратами поглощаемого и выделяемого тепла при фазовых переходах (лед, вода, пар). Это определяет ее основную роль в теплообмене между регионами, а также компонентами и элементами внутри геосистем. Именно вода благодаря ее свойствам формирует множество разномасштабных круговоротов вещества и энергии, связывающих между собой разные природные комплексы и их компоненты в единые геосистемы.

Поверхностный сток – очень мощный фактор перераспределения вещества между геосистемами, а также формирования экзогенного рельефо- и литогенеза. С водными потоками осуществляются основные виды обмена и миграции химических элементов как между компонентами ландшафтов, так и между самими ландшафтными комплексами или геосистемами. В то же время в разных ландшафтных условиях формируются воды с разными кислотно-щелочными свойствами. Последние определяют неодинаковые условия водной миграции и концентрации разных химических элементов в ландшафтах. Так, А.И. Перельман предложил следующую классификационную схему природных вод по особенностям миграции в них тех или иных химических элементов (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Геохимические классы вод, встречающиеся в ландшафтах

Щелочно-кислотные условия	Окислительно-восстановительные условия		
	кислородные	глеевые	сероводородные
Кислые и слабокислые (рН 3,5–6,5)	кислые окислительные	кислые глеевые	кислые сероводородные
Нейтральные и слабощелочные (рН 6,5–8,5)	нейтральные и слабощелочные окислительные	нейтральные и слабощелочные глеевые	слабощелочные сероводородные
Сильнощелочные (рН 8,5)	содовые сильнощелочные окислительные	содовые глеевые	содовые сероводородные

Например, для тундровых, лесотундровых и влажных лесных ландшафтов разных природных зон характерны кислые и слабокислые воды. Значения их рН обусловлены наличием органических кислот и уголекислоты, связанных с разложением органики, а также с вымыванием в условиях избыточного увлажнения ($K_{\text{увл}} - \text{более } 1$) легко растворимых щелочных, щелочноземельных и других катионогенных элементов из верхних горизонтов почв. В комплексных соединениях с органикой здесь хорошо мигрируют катионогенные элементы.

В условиях разного водного режима формируются разные типы, подтипы и разновидности почв. Даже в одной природной зоне, в зависимости от увлажнения, могут формироваться дерново-сильно- и слабоподзолистые почвы (в зоне смешанных лесов), черноземы и каштановые (в степной зоне) на плакорах и различные виды болотных и засоленных гидроморфных почв в переувлажненных местообитаниях понижений. Зональным типом водного режима в значительной степени определяется и характер растительности. Мерзлотный водный режим характерен для тундр, лесотундр, разреженной лиственничной тайги севера центральной Сибири. Промывной режим определяет развитие лесных ландшафтов (от таежных до экваториальных), а также разные варианты подзолистых почв с промытыми верхними горизонтами.

На локальном внутриландшафтном уровне элементарные природные комплексы дифференцируются по степени увлажнения. Так, выделяются сухие, свежие, влажные, сырые и мокрые гигротопы. В лесной зоне с су-

хими гигротопами связаны лишайниковые боры на вершинах песчаных грив. С сырыми и мокрыми местообитаниями – природные комплексы разной степени заболоченности. Это обычно сочетания полу- и гидроморфных ландшафтных комплексов.

Природные воды, с одной стороны, компонент, дифференцирующий ландшафты по увлажнению. С другой стороны, обладая малой инерционностью и большой динамичностью, это компонент, интегрирующий, объединяющий как ландшафтные компоненты, так и ландшафтные комплексы в единые геосистемы. Именно с участием водных потоков осуществляется функционирование ландшафтных геосистем. Будучи сильно дифференцированным и крайне необходимым для жизни на Земле веществом, вода часто является критическим компонентом (лимитирующим фактором) в ландшафтах, то есть одним из ведущих факторов формирования геосистем.

Биота. Растительность и животный мир как компоненты геосистем по своему влияют на их формирование и функционирование.

Растительность превращает солнечную энергию в биологическую и тем самым аккумулирует ее в геосистемах в виде свободной энергии органического вещества живых организмов, мортмассы и законсервированного органического вещества горных пород. Этим она создает основу и поддерживает в стабильном состоянии биогеохимический круговорот веществ, обусловленный взаимодействием трех его составных частей – продуцентов (растений), консументов и редуцентов. Именно фотосинтез растений обусловил наличие значительного количества (21 %) кислорода в атмосфере, а с ним и озонового экрана.

Растительность определяет микроклиматические особенности ландшафтных комплексов локальных уровней, может способствовать мелиорации как микроклимата, так и почв, влияет на водный режим территорий, интенсивность испарения и транспирации влаги.

Таким образом, растительность, с одной стороны, является основой биопродуцирования геозкосистем (основание трофической пирамиды), с другой – это элемент, связывающий и стабилизирующий геосистемы.

Животный мир – компонент, сильно зависящий от растительности, но играющий важную роль в ускорении и поддержании целостности биогеохимического круговорота веществ в ландшафтных геосистемах. Именно животные консументы разных порядков, потребляющие живое вещество, и редуценты являются необходимыми звеньями биогеохимического круговорота вещества и энергии в геосистемах. Благодаря их деятельности большая часть дефицитных химических элементов, изъятых растениями из неживой природы, возвращается в верхние горизонты почв, обогащает их и дает возможность для лучшего развития следующих поколений живых су-

ществ. Тем самым животный мир оказывает существенное влияние на формирование почв.

Почва – это продукт функционирования ландшафта. То есть продукт устойчивого длительного взаимодействия и совместного развития основных природных компонентов геосистем (геоматических – неживых и биотических – живых).

В.В. Докучаев назвал почву «зеркало ландшафта». Она отражает в себе как прошлые этапы развития ландшафта, так и современные процессы его функционирования (почва – «память», почва – «момент»). Почва содержит в себе трансформированные процессами ландшафтогенеза неорганические составляющие литогенной основы, воздуха и воды (геомы), органические остатки и живое вещество биоты. Поэтому В.И. Вернадский назвал почвы биокосным компонентом.

Вне ландшафта почва сформироваться не может. Так, если нет биоты, то в поверхностном слое земной коры формируются коры выветривания. Средняя мощность почвенного слоя, состоящего из разных почвенных горизонтов, обычно колеблется от 1,5 до 2,0–2,5 м.

Важными свойствами почв являются ее механический и агрегатный состав. Эти свойства почв сильно влияют на характер растительности, животного мира, сток. Большое значение для почвообразовательного процесса имеет водный режим почв (мерзлотный, промывной, непромывной и др.).

Одной из главных особенностей почв является способность накапливать в верхних горизонтах не только элементы минерального питания растений, но и биогенную энергию, заключенную в гумусе и разлагающемся органическом веществе. Содержание гумуса и элементов минерального питания (азота, фосфора, калия и др.) определяет плодородие почвы. А гумус к тому же стабилизирует почву.

Природные компоненты не могут существовать независимо друг от друга – это одно из основных положений ландшафтной теории (парадигмы). Взаимная зависимость свойств природных компонентов в ландшафтах хорошо проявляется в их сопряженных изменениях от места к месту по зональным профилям, а на локальном уровне – по рельефу.

Каждый из природных компонентов образует в ПТК своеобразный *геогоризонт*. Геогоризонт – положение конкретного природного компонента в геосистеме, его конкретные свойства и состояние. Сочетания геогоризонтов в ландшафтных геосистемах образуют их *вертикальную структуру*.

Вертикальная структура природных комплексов – это состав, последовательность, свойства и характер взаимодействия геогоризонтов (природных компонентов) в конкретных ПТК (рис. 8).

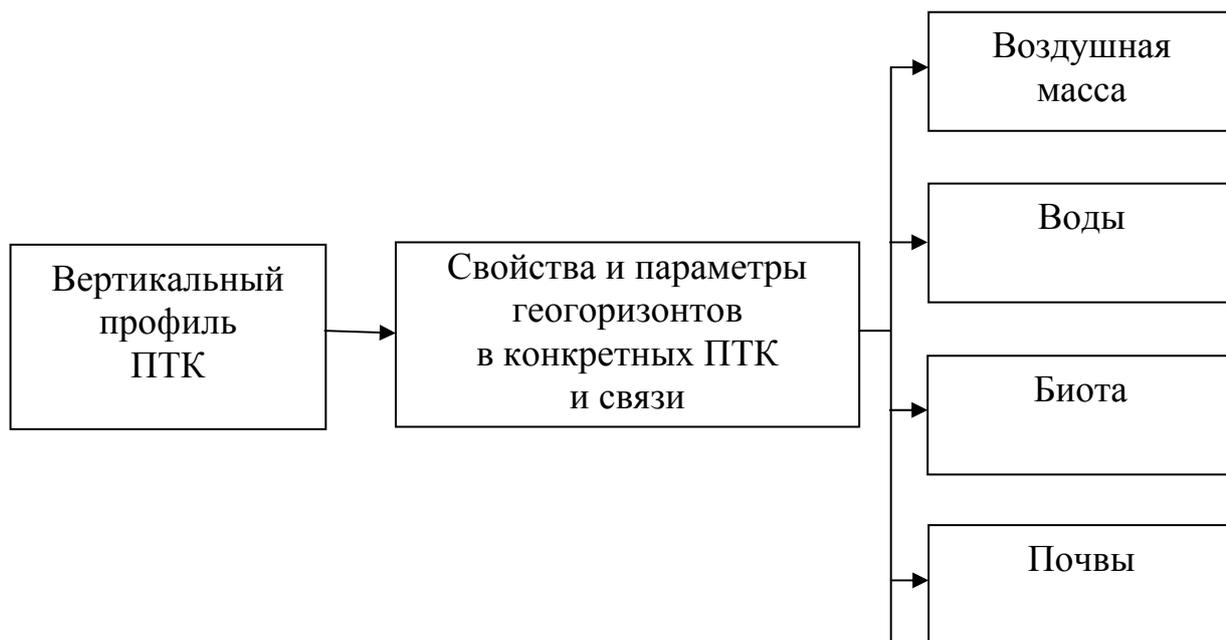


Рис. 8. Вертикальная структура ЛТК

2.3. Свойства и функционирование ландшафта

Любая геосистема, в том числе ландшафт и, тем более, совокупность взаимодействующих ландшафтов, представляет собой сложную систему, состоящую из подсистем. Поэтому к ней применимы общесистемные законы и свойства. Помимо этого, геосистемы и ландшафты обладают собственными, присущими только им свойствами. Знание свойств, их количественное выражение необходимы не только при изучении ландшафтов, но и при работе с ними: использовании, обустройстве, восстановлении.

Ниже представлены внутренние свойства геосистем и ландшафтов.

Целостность геосистемы проявляется в ее относительной автономности и устойчивости к внешним воздействиям, в наличии объективных естественных границ, упорядоченности структуры, большей тесноте внутренних связей в сравнении с внешними. Все компоненты геосистемы взаимосвязаны и взаимообусловлены. Доказательством целостности ландшафта служит сложное органоминеральное образование – почва.

Открытость – геосистемы пронизаны потоками вещества и энергии, что связывает их с внешней средой. В геосистемах происходит непрерывный обмен и преобразование вещества и энергии.

Функционирование – вся совокупность процессов перемещения, обмена и трансформации вещества, энергии, а также информации в геосистеме. Внутри геосистемы идут непрерывные процессы преобразования и обмена веществом, энергией и информацией (круговороты). Функционирование

ландшафта включает пять составляющих: влагооборот, трансформация солнечной энергии, перенос твердых масс, движение воздушных масс, биохимический и геохимический циклы.

Продуцирование биомассы – важнейшее свойство геосистем, заключающееся в синтезе органического вещества первичными продуцентами – зелеными растениями, используя солнечную энергию и неорганические вещества из окружающей среды.

Способность почвообразования – отличительное свойство земных ландшафтов, заключающееся в образовании особого природного тела – почвы – в результате взаимодействия живых организмов и их остатков с наружными слоями литосферы. Почвы обладают неопределимым свойством – плодородием, т.е. способностью создавать условия для жизни растений и других организмов. Почвы являются продуктом функционирования ландшафтов.

Структурность – геосистемы обладают пространственно-временной упорядоченностью (организованностью), определенным расположением ее частей и характером их соединения. Различают вертикальную или ярусную структуру как взаиморасположение компонентов и горизонтальную или латеральную структуру как упорядоченное расположение геосистем низшего ранга. Структурам соответствуют две системы внутренних связей в геосистемах:

– вертикальная (межкомпонентная) – образована внутрисистемными связями между компонентами ландшафта, например выпадение атмосферных осадков, их фильтрация в почву и грунтовые воды, поднятие водных растворов по капиллярам почвы и материнской породы, испарение, транспирация, опадение органических осадков, всасывание почвенных растворов корневой системой растений и т.д.;

– горизонтальная (межсистемная) – образована связями между отдельными ландшафтами, например водный и твердый сток, стекание холодного воздуха по склонам, перенос химических элементов из водоемов на суходолы с биомассой птиц и насекомых и т.д.

Кроме пространственного, геосистемы имеют и временной аспект.

Динамичность – способность геосистем обратимо изменяться под действием периодически меняющихся внешних факторов без перестройки ее структуры. Это обеспечивает гибкость геосистемы, ее «живучесть». К динамическим относятся циклические изменения (суточные, сезонные, годовые, многолетние), обусловленные планетарно-астрономическими причинами. Такие ритмы связаны с солнечной активностью, которая вызывает возмущения магнитного поля Земли и циркуляцию атмосферы, определяющую колебания температуры и увлажнения. Масштабы динамических изменений находятся в интервале от десятков до 500–600 лет. В период динамических изменений закладываются связи будущих коренных транс-

формаций ландшафта. Динамика ландшафта тесно связана с его устойчивостью, позволяющей возвращаться ландшафту в исходное состояние. В процессе динамичной смены состояний ландшафт может оставаться «самим собой» до тех пор, пока его устойчивость не будет нарушена внешними или внутренними причинами. К внешним причинам относятся: период климатических изменений, биологических циклов, тектонических движений, изменения уровня моря, воздействие человека.

Устойчивость – способность геосистем при изменении внешних воздействий восстанавливать или сохранять структуру и другие свойства. Природную устойчивость геосистем следует отличать от устойчивости техноприродных систем, которая заключается в способности выполнять заданные социально-экономические функции.

Способность развиваться – геосистемы эволюционно изменяются, т.е. происходит направленное (необратимое) изменение, приводящее к коренной перестройке структуры, появлению новых геосистем (зарастание озер, заболачивание лесов, возникновение оврагов и др.). Всем ландшафтам свойственен непрерывный процесс направленных изменений. Они незаметны на глаз, человек фиксирует только циклические смены различных состояний ландшафта. В конце любого цикла после нехарактерного воздействия ландшафт возвращается в исходное состояние с некоторым необратимым сдвигом и остатком. Например, в конце годового цикла с поверхностным стоком смывается почва, деформируются русла, увеличиваются запасы ила в озерах и торфа в болотах и т.д. Эти процессы имеют определенную направленность и ритмичность, усиливаясь или ослабевая сезонно или в многолетнем цикле. К причинам развития и трансформации геосистем относятся: внешние космические воздействия, тектонические движения, изменения солнечной активности, перемещение полюсов Земли, изменения климата или рельефа. Скорость изменения зависит от ранга геосистемы: быстрее изменяются фации, затем урочища, местности, время изменения ландшафтов и их групп измеряется геологическими масштабами.

Функционирование (от латинского *function* – деятельность) ландшафта – устойчивая последовательность постоянно действующих процессов обмена и преобразования вещества, энергии и информации, обеспечивающая сохранение состояния ландшафта в течение значительного промежутка времени.

В процессе функционирования геосистемы создается динамическое равновесие основных ее параметров. Несмотря на постоянные изменения температуры, влажности и других энергетических, вещественных и информационных характеристик, основные параметры структуры удерживаются на относительно постоянном уровне, испытывая лишь периодические колебания.

Функционирование носит циклический и поэтому обратимый характер. Каждый цикл имеет свою продолжительность во времени (суточные, сезонные и многолетние циклы). В период циклов осуществляется функционирование ландшафтов посредством круговорота и трансформации солнечной энергии, влагооборота, газооборота и газообмена, миграции химических элементов, биологического метаболизма и т.д. Так, могут быть ночные и дневные фазы в суточном цикле, осенние, зимние, весенние и летние – в сезонном цикле. При этом ландшафт и его морфологические части приобретают свойства, которые зависят от динамической фазы того или иного цикла и выражаются в определенном состоянии. Эти состояния ПТК представляют собой временную структуру ландшафта, которая обратима во времени.

Исаченко А.Г. (1991) выделил три главных процесса функционирования ландшафта: 1) влагооборот, 2) минеральный обмен или геохимический круговорот, 3) энергообмен, в каждом из которых необходимо различать биотическую и абиотическую составляющие. В результате единства функционирования геосистемы как целого три основных звена функционирования практически всегда перекрываются. Например, транспирация растений – составной элемент влагооборота и одновременно биологического метаболизма и энергетики ландшафта. Поэтому разделение всего процесса функционирования на звенья имеет условный характер.

В каждом звене важно различать внешние (входящие и выходящие) потоки и внутренний оборот. Функционирование геосистем имеет квази-замкнутый характер, т.е. форму круговоротов с годичным циклом. Степень замкнутости цикла может сильно варьировать, представляя важную характеристику ландшафта. От интенсивности внутреннего энергообмена зависят многие качества ландшафта, в частности его устойчивость к возмущающим внешним воздействиям (Исаченко, 1991).

Ниже рассмотрим основные процессы, протекающие в ландшафте и характеризующие его функционирование.

Влагооборот. Сложная система водных потоков пронизывает ландшафт. Посредством потоков влаги происходит основной минеральный обмен между блоками ландшафта, а также преимущественно осуществляются внешние вещественные связи геосистемы. Перемещение влаги сопровождается формированием растворов, коллоидов и взвесей, транспортировкой и аккумуляцией химических элементов; подавляющее большинство геохимических (в том числе биогеохимических) реакций происходит в водной среде. Схематично влагооборот в ландшафте представлен на рис. 9.

Ежегодный запас влаги, обращающейся в ландшафте, составляют атмосферные осадки – жидкие и твердые, а также вода, поступающая в почву за счет конденсации водяного пара. Часть осадков перехватывается поверхностью растительного покрова и, испаряясь с нее, возвращается в ат-

мосферу; в лесу некоторое количество стекает по стволам деревьев и попадает в почву. Влага, непосредственно выпадающая на поверхность почвы, частично уходит за пределы ландшафта с поверхностным стоком и затрачивается на физическое испарение, остальное количество фильтруется в почвогрунты. Небольшая доля воды расходуется на абиотические процессы в почве, участвует в гидратации и дегидратации, часть почвенно-грунтовой влаги выпадает из внутреннего оборота (подземный сток); при иссушении почвы влага поднимается по капиллярам и может пополнить поток испарения. В большинстве ландшафтов почвенные запасы влаги в основном всасываются корнями растений и вовлекаются в продукционный процесс.

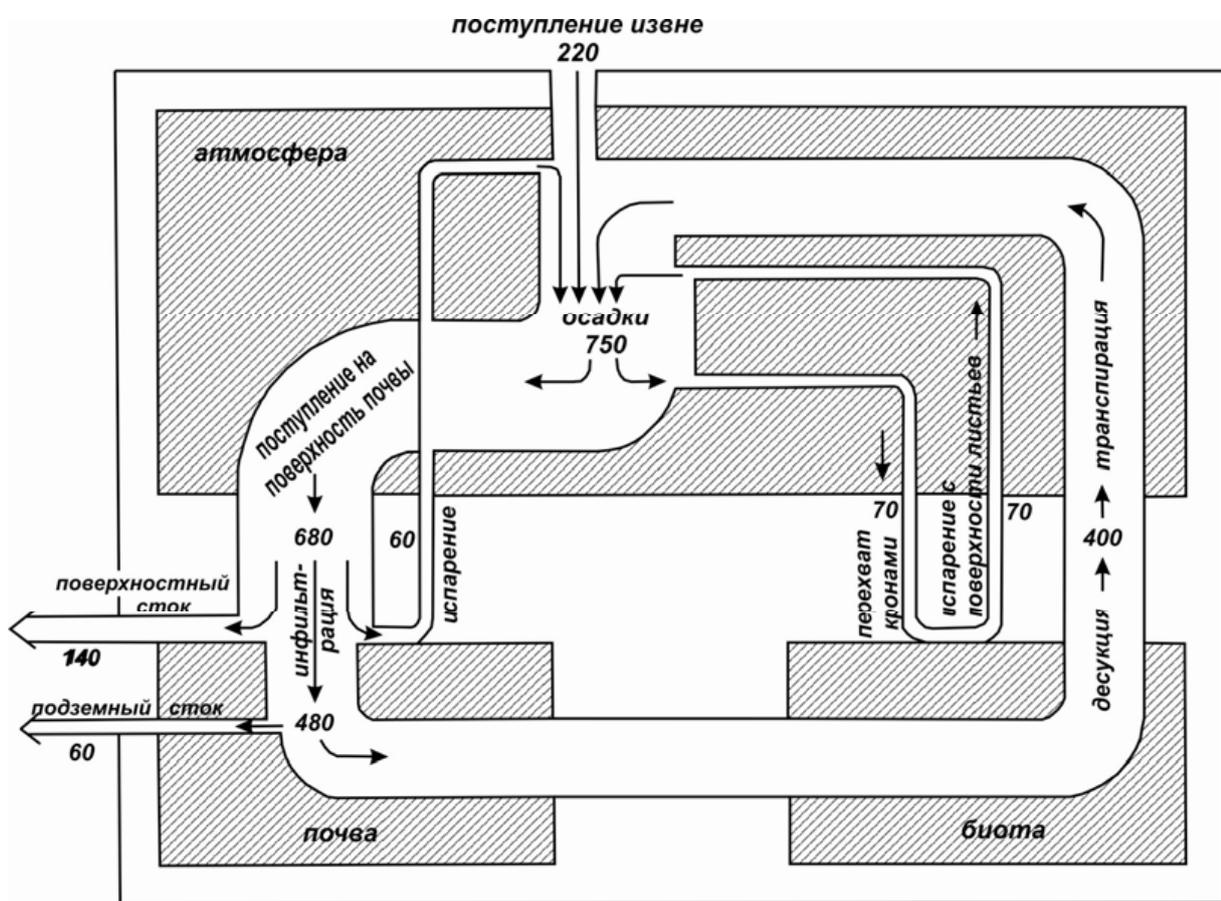


Рис. 9. Схема влагооборота в широколиственном лесу (в мм)
(по А.Г. Исаченко, 1991)

Интенсивность влагооборота и его структура специфичны для разных ландшафтов и зависят от количества осадков и энергообеспеченности, подчиняясь зональным и азональным закономерностям (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Основные элементы водного баланса ландшафтов
в различных природных зонах, мм/год (по А.Г. Исаченко, 1991)

Ландшафты	Осадки	Испарение	Сток
Тундровые восточноевропейские	500	200	300
Северотаежные восточноевропейские	600	300	300
Среднетаежные восточноевропейские	650	350	300
Южнотаежные восточноевропейские	675	400	275
Подтаежные:			
восточноевропейские	700	450	250
западносибирские	550	475	75
Широколиственные:			
западноевропейские	750	525	225
восточноевропейские	650	520	130
Лесостепные:			
восточноевропейские	600	510	90
западносибирские	425	410	15
Степные восточноевропейские	550	480	70
Полупустынные казахстанские	250	245	5
Пустынные:			
туранские	150	150	0
тропические североафриканские	10	10	0
Субтропические влажные лесные восточноазиатские	1600	800	800
Саванновые:			
опустыненные североафриканские	250	240	10
типичные североафриканские	750	675	75
влажные североафриканские	1200	960	240
Влажные экваториальные:			
центральноафриканские	1800	1200	600
амазонские	2500	1250	1250

Биогенный круговорот веществ. Биогеохимический цикл, или «малый биологический круговорот», – одно из главных звеньев функционирования геосистем. В основе его лежит продукционный процесс, т.е. образование органического вещества первичными продуцентами (зелеными растениями). Около половины создаваемого при фотосинтезе органического вещества окисляется до CO_2 при дыхании и возвращается в атмосферу. Оставшаяся фитомасса – первичная продукция, частично поступающая в трофическую цепочку – потребляется растительноядными животными и, далее, плотоядными животными, а частично отмирает.

Органическая масса после отмирания разрушается животными-сапрофагами, бактериями, грибами, актиномицетами. В конечном счете, мертвые органические остатки минерализуются микроорганизмами. Процессы созидания и разрушения биомассы не всегда сбалансированы – часть ее (в среднем менее 1 %) может выпадать из круговорота на более или менее длительное время и аккумулироваться в почве (в виде гумуса) и в осадочных породах.

Важнейшие показатели биогенного звена функционирования – запасы фитомассы и величина годовой первичной продукции, а также количество опада и аккумулируемого мертвого органического вещества. Продуктивность биоты определяется как географическими факторами, так и биологическими особенностями различных видов (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Запасы и продуктивность фитомассы плакорных сообществ
различных зон и подзон (по А.А. Исаченко, 1991)

Зоны (подзоны)	Фитомасса, т/га	Продукция, т/га в год
Полярные пустыни	1,6	0,2
Арктическая тундра	5	1
Субарктическая тундра	25	3
Лесотундра	60	4
Северная тайга (темнохвойная)	125	5
Средняя тайга (темнохвойная)	250	6,5
Южная тайга (темнохвойная)	300	8
Подтайга западносибирская	220	12
Широколиственные леса восточноевропейские	350	12
Широколиственные леса новозеландские	400	15
Луговые степи европейско-сибирские	17	19
Типичные суббореальные степи	10–13	10–13
Сухие суббореальные степи	6	5
Пустыни суббореальные	4	1,2
Пустыни тропические	1,5	0,5
Влажные субтропические леса	450	24
Субтропические секвойевые леса	>1000 (до 4250)	до 27
Саванны типичные	40	12
Сезонно-влажные саванновые леса	200	16
Влажные экваториальные леса	500	30–40

Абиотическая миграция веществ. Абиотические потоки вещества в ландшафте в значительной мере подчинены воздействию силы тяжести и в основном осуществляют внешние связи ландшафта. В отличие от биологического метаболизма абиотическая миграция не имеет характера круговоротов, поскольку гравитационные потоки однонаправлены, т.е. необратимы. Ландшафтно-географическая сущность абиотической миграции вещества состоит в том, что с нею осуществляется латеральный перенос материала между ландшафтами и между их морфологическими частями и безвозвратный вынос вещества в Мировой океан. Значительно меньше участие абиотических потоков в системе внутренних (вертикальных, межкомпонентных) связей в ландшафте.

Вещество литосферы мигрирует в ландшафте в двух основных формах:

1) в виде геохимически пассивных твердых продуктов денудации – обломочного материала, перемещаемого под действием силы тяжести вдоль склонов, механических примесей в воде (влекомые и взвешенные наносы) и воздухе (пыль);

2) в виде водорастворимых веществ, т.е. ионов, подверженных перемещению с водными потоками и участвующих в геохимических и биохимических реакциях.

2.4. Изменение ландшафтов. Устойчивость

Изменение ландшафта – это приобретение им новых или утрата прежних свойств в результате внешнего воздействия (природного, антропогенного) или под влиянием внутренних процессов, которые действуют, как правило, одновременно.

К внешним причинам изменения ландшафта относятся космические, тектонические, антропогенно-техногенные, эволюционные, связанные с эволюцией ПТК более высокого ранга.

Внутренние причины – это противоречивые взаимодействия компонентов в процессе функционирования ландшафта, которые являются движущей силой саморазвития ландшафта. Саморазвитие – это поступательное прогрессивное самоизменение, которое определяется внутренними противоречиями. Сущность их состоит в стремлении компонентов к достижению равновесия и в то же время – в неизбежном его нарушении. Например, в процессе взаимодействия растительности с абиотическими компонентами растения стремятся приспособиться к среде, но своей жизнедеятельностью эту среду постоянно меняют (Марцинкевич, 1986).

В процессе изменения географических объектов противоречивыми силами являются экзогенные и эндогенные процессы, снос и отложение, поглощение и отдача тепла, испарение и конденсация, взаимодействие почвы

и растений, организмов и среды и т.д. При этом влияние внешних факторов всегда опосредовано через внутренние источники изменений.

Практически любое воздействие на ландшафт вследствие тесной взаимосвязи его компонентов сопровождается целой цепью изменений. Характер изменений зависит от многих факторов – от типа воздействия, его продолжительности и режима, от характера зависимостей свойств внутри ландшафта. Изменения ландшафта классифицируют чаще всего 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).

Устойчивость – одно из важнейших свойств любых природных, природно-хозяйственных и хозяйственных систем. Оно определяет саму возможность существования геосистемы, ее развитие, эффективность и степень допустимой хозяйственной деятельности на данной территории.

В общем, устойчивость – это способность системы сохранять свои параметры при воздействии или возвращаться в прежнее состояние после цикла внешнего воздействия. Это не статическое состояние системы, а колебания вокруг некоторого среднего состояния. Чем шире природный диапазон состояний ландшафта, тем меньше вероятность необратимой трансформации после возмущающих воздействий. Разрушающим воздействиям противостоят внутренние механизмы саморегулирования ландшафта, в результате эффект внешних воздействий ослабляется, поглощается или гасится.

Важнейшим стабилизирующим фактором в саморегулировании ландшафтов является биота. Она легко приспосабливается к различным условиям, мобильна и легко восстанавливается. Интенсивные биологические круговороты и биологическая продуктивность – одно из главных условий устойчивости ландшафтов.

Наиболее устойчивым компонентом ландшафта служит твердый фундамент. Однако в случае нарушения он не способен восстанавливаться. Его стабильность – важная предпосылка устойчивости ландшафта.

Любой ландшафт в процессе своего развития подвергается воздействиям, и его устойчивость имеет свои пределы. Порог устойчивости выясняют в каждом конкретном случае.

Общие критерии природной устойчивости геосистем: высокая организованность, интенсивное функционирование и сбалансированность функций геосистем, включая биологическую продуктивность и возобновимость растительного покрова. Кроме этого, выявляются связи свойств природных компонентов с устойчивостью геосистем к антропогенным нагрузкам.

1. *Гравитационный, или денудационный, потенциал территории* (относительные превышения и расчлененность) – чем он больше, тем устой-

чивость геосистем к денудации, эрозии, механическим нагрузкам и даже к токсикантам меньше.

2. *Уклоны поверхности* – чем больше, тем устойчивость ниже. Но при уклонах менее 1° 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 к нагрузкам геосистемы, сложенные легкими суглинками и супесями, 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 геосистем свежих местообитаний, у сухих и мокрых она ниже.

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 геосистем.

8. *Почвы* – 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. Так, хвойные породы и леса в среднем менее устойчивы к антропогенным воздействиям, чем лиственные; лугово-степные виды трав более устойчивы, чем лесные, а наибольшей устойчивостью обладают придорожные травы; виды с глубокой и плотной корневой системой более устойчивы, чем с поверхностной и рыхлой.

Перечисленные факторы определяют неодинаковую устойчивость ландшафтов к специфическим антропогенным воздействиям. Например, тундровые и северо-таежные геосистемы весьма неустойчивы к кислотному загрязнению, а лесостепные и сухостепные ландшафты реагируют на этот тип воздействия очень слабо. Кроме того, сама реакция на кислотное загрязнение в разных ландшафтах может иметь разную направленность. В таежных ландшафтах, особенно сложенных промытыми песками, с бедными элементами питания для растений – подзолистыми почвами – под влиянием кислотных выбросов активно идут процессы отмирания зональных хвойных лесов и мохово-лишайниковых сообществ. В степной зоне кислотные выбросы легко нейтрализуются каштановыми и черноземными

почвами с насыщенными основаниями поглощающим комплексом. При этом возможно даже олуговение геосистем с полынными растительными сообществами на солонцеватых почвенных разностях.

Существенно различается устойчивость склоновых и равнинных геосистем к автотранспортным, рекреационным и пастбищным механическим нагрузкам. 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.

Отдельно взятые зональные типы ландшафтов также характеризуются различной устойчивостью.

Так, тундровые ландшафты с недостатком тепла имеют слаборазвитые почвы, неустойчивые к техногенным нагрузкам; они сильно ранимы и очень медленно восстанавливаются. Дефицит тепла определяет низкую активность биохимических процессов, медленную самоочищаемость от промышленных выбросов. При разрушении растительного и почвенного покровов нарушается тепловое равновесие многолетнемерзлых пород, что вызывает просадки, разрушения фундаментов сооружений и т.п.

Таежные ландшафты в целом более устойчивы из-за лучшей обеспеченности теплом благодаря мощному растительному покрову; здесь формируются естественно не очень плодородные подзолистые почвы, но отзывчивые на высокую культуру земледелия. Интенсивный влагооборот способствует удалению подвижных форм загрязняющих веществ, но биохимический круговорот еще медленный. Устойчивость геосистем в этой зоне снижается также из-за заболоченности и при сведении лесного покрова.

Высокой устойчивостью обладают ландшафты степной и в меньшей степени лесостепной зон, где наблюдается наиболее благоприятное (для условий России) соотношение тепла и влаги. Здесь под пологом мощной степной травянистой растительности в естественных условиях образовались одни из самых плодородных почв – черноземы. Высокая биохимическая активность степных ландшафтов способствует их довольно интенсивному самоочищению. Но широкомасштабная распашка черноземных почв существенно понизила их устойчивость: происходит интенсивная сработка гумуса, а это фактор устойчивости, повсеместно развилась водная и ветровая эрозия, ухудшаются свойства почв при многократной обработке, особенно с применением тяжелой техники, происходит уплотнение почв.

В пустынных ландшафтах интенсивная солнечная радиация ускоряет биохимические процессы, но недостаток влаги уменьшает вынос продуктов разложения, в том числе и загрязняющих веществ. Растительность здесь бедная, почвы маломощные, сильно ранимые, поэтому пустынные

ландшафты малоустойчивы. Повысить их устойчивость может орошение. Водные мелиорации (орошение и осушение) повышают устойчивость геосистем, приводя к оптимальному соотношению тепла и влаги, но являются сильным возмущающим фактором, при превышении рекомендуемых норм можно получить противоположный результат.

Важным свойством, определяющим устойчивость геосистем в естественных и антропогенных условиях, является их иерархическая организация (устойчивость растет с повышением ранга).

При оценке устойчивости природных территориальных комплексов к внешнему (антропогенному) воздействию в качестве определяющей принимается их способность к преодолению этого воздействия, зависящая от его энергетики и проявляющаяся в скорости его восстановления. При этом принимается, что наиболее устойчивыми являются естественные природные геосистемы с большей энергетикой. Очень низкая устойчивость природных систем также означает невысокий уровень устойчивости антропогенных элементов в ландшафте, поскольку они будут разрушаться вместе со структурой ландшафта под воздействием внешних факторов.

3. УЧЕНИЕ О ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ

3.1. Границы и морфология ландшафта

Ландшафт – трехмерное тело с естественными границами в пространстве по вертикали и площади.

Верхняя граница ландшафта четко не определена, расположена в воздушной среде (тропосфере). К ландшафту относят приземный слой воздуха над земной поверхностью мощностью до 30–50 м. Пределы ландшафта в атмосфере находятся там, где его влияние на атмосферные процессы исчезает, а климатические различия по горизонтали между ландшафтами сглажены.

Нижняя граница ландшафта в литосфере также расплывчатая и определяется десятками метров протяженности от поверхности почвы в глубину. Горные породы служат фундаментом ландшафта и постепенно вовлекаются в круговорот веществ. Глубина, до которой прослеживается взаимодействие компонентов ландшафта, и определяет его нижнюю границу. Так, годовые колебания температуры почвы распространяются до глубины 20–30 м, свободный кислород проникает в земную кору до уровня грунтовых вод, мощность зоны окисления горных пород – около 60 м и т.д. Глубина проникновения разных процессов функционирования ландшафта в его твердый фундамент зависит от строения и вещественного состава верхней толщи литосферы.

Ландшафтная дифференциация обусловлена зональными и аazonальными факторами. Зональность проявляется в климате, аazonальность – в твердом фундаменте ландшафта. Этими компонентами и определяются ландшафтные границы. Смена ландшафтов в пространстве обусловлена постепенным зональным изменением климата, высоты над уровнем моря, экспозицией склона, изменением морфоструктуры или коренных пород. По этим причинам происходят изменения всех компонентов ландшафта.

Граница ландшафта представляет собой переходную полосу различной ширины. Переходы у разных компонентов проявляются неодинаково. Так, климатические границы расплывчатые, а геолого-геоморфологические, почвенные, растительные – относительно четкие. Ширина ландшафтных границ варьирует в широких пределах (условно – линия в масштабе карты).

По предложению сотрудников кафедры ландшафтоведения географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова природные геосистемы, более крупные, чем ландшафт, т.е. состоящие из нескольких ландшафтов, называют *таксономическими единицами*, а более мелкие, входящие в состав ландшафта – его *морфологическими частями*. Раздел ландшафтоведения, изучающий закономерности внутреннего территориального состава ланд-

шафта, представляющего его морфологические составные части, называют *морфологией ландшафта*. Морфологическое строение ландшафтов разнообразно по сложности внутреннего территориального устройства. На современном этапе ландшафт рассматривают как сложную индивидуальную территориальную единицу, исторически сложившуюся систему более мелких природных комплексов – фаций, подурочищ, урочищ, местностей.

Фация. Это самая простая предельная категория геосистемной иерархии, характеризующаяся наибольшей однородностью природных условий. В фации на всей территории сохраняются одинаковая литология поверхностных пород, одинаковый рельеф и увлажнение, один микроклимат, одна почвенная разность и один биоценоз. Фация – первичный функциональный элемент ландшафта и основной объект стационарных ландшафтных исследований. С фации как первичной геосистемы начинают изучать круговороты веществ, биогеохимические перемещения и трансформацию энергии. На уровне фации исследуют вертикальные связи в ландшафте и его динамику. Накопление информации о структуре, функционировании и динамике фации как сопряженной геосистемы низового уровня дает возможность изучать горизонтальные потоки вещества, энергии и территориальные связи в геосистемах.

Фация – открытая геосистема, которая функционирует во взаимодействии с соседними фациями разных типов. Фация динамична, неустойчива и недолговечна как незамкнутая система. Она зависит от прихода основных внешних потоков вещества и энергии, поступающих из смежных фаций и уходящих из нее. Фация несоизмерима по долговечности с ландшафтом. У них разные масштабы как во времени, так и в пространстве. Недолговечность и относительная неустойчивость фации означают, что связи между ее компонентами (при однородной территориальной распространенности в границах фации) изменчивы.

Наиболее активный компонент фации – биота. Воздействие биоты на абиотическую среду в границах фации проявляется ошутимее, чем в границах ландшафта. Например, лесные и болотные сообщества фаций трансформируют их микроклимат, но не влияют на климат ландшафта.

Площади фаций в равнинных условиях могут существенно варьировать – от нескольких квадратных метров до 1–3 км. Это их характерные размеры. Пространства, превышающие первые несколько квадратных километров, даже на равнинах не могут длительное время сохранять ландшафтно-фациальное однообразие (Казаков, 2007).

Разнообразие фаций требует их систематизации и классификации. При классификации фаций по двум критериям устойчивости и определяющему значению в формировании фации был выделен ее универсальный признак – месторасположение как элемент орографического профиля подавляющего большинства ландшафтов. Различия между фациями обусловлены их по-

ложением в сопряженном ряду месторасположений. Основным типам месторасположений соответствуют определенные типы фаций (рис. 10).

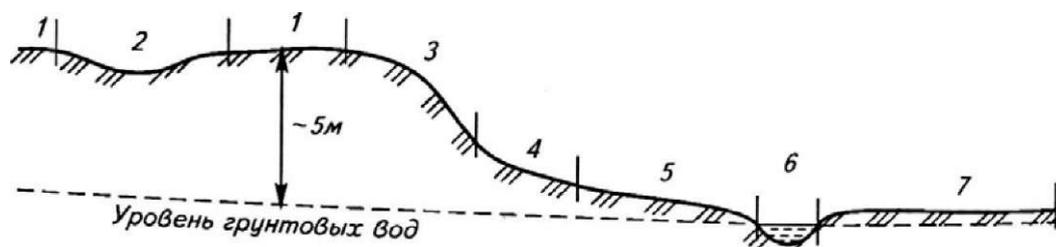


Рис. 10. Схема основных типов месторасположений фаций
(Голованов, 2005):

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

Схема типов месторасположений фаций конкретизируется на различных участках ландшафта в зависимости от положения в профиле рельефа, разнообразия экспозиций, крутизны и формы склонов, глубины залегания грунтовых вод, почв, биоценоза, литологического состава пород (рис. 11).

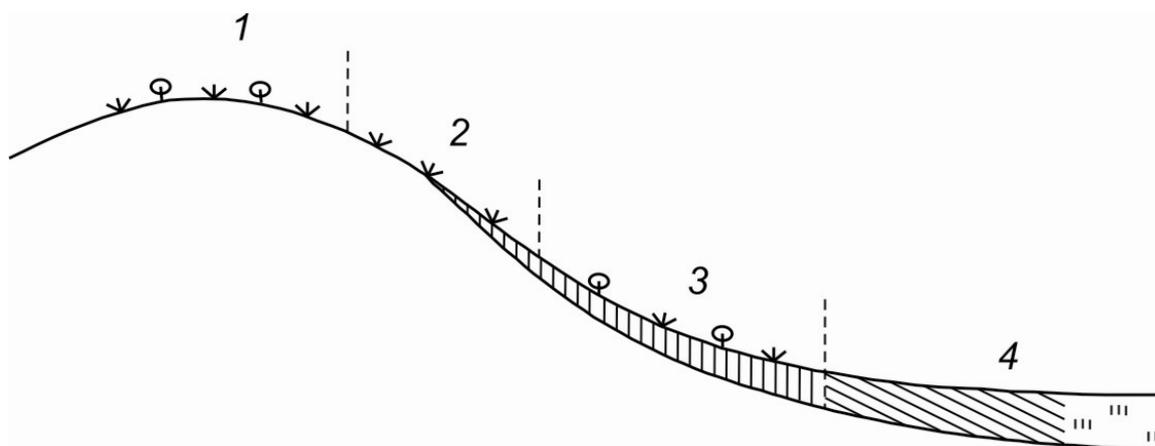


Рис. 11. Сопряжение фаций урочища холма в степной зоне
Западной Сибири (по Л.К. Казакову, 2007):

- 1 – автоморфная фация, разнотравно-злаковая степь на среднемощных черноземах;
- 2 – трансэлювиальная фация средней (выпуклой) части склона с злаково-разнотравной степью на маломощных черноземах;
- 3 – трансаккумулятивная фация полого-вогнутой нижней части склона с злаково-разнотравной степью на мощных намытых черноземах;
- 4 – супераквальная фация дна понижения с галофитно-разнотравно-полынно-злаковой степью на луговых солонцах

Подурочище. Представляет собой природно-территориальный комплекс, состоящий из одной группы фаций одного типа, тесно связанных генетически и динамически, расположенных на одной форме элемента рельефа, одной экспозиции (рис. 12). Поскольку фации не оригинальны, а

типично повторяются по территории, нет смысла изучать каждую фацию отдельно, достаточно изучить основные типы фаций. Далее ограничиваются выделением сопряженной группы фаций, приуроченных к определенному элементу рельефа: склону или вершине холма, плоской поверхности террасы определенного уровня. Все фации, входящие в состав определенного подурочища, по условиям миграции химических элементов относятся к одной группе.

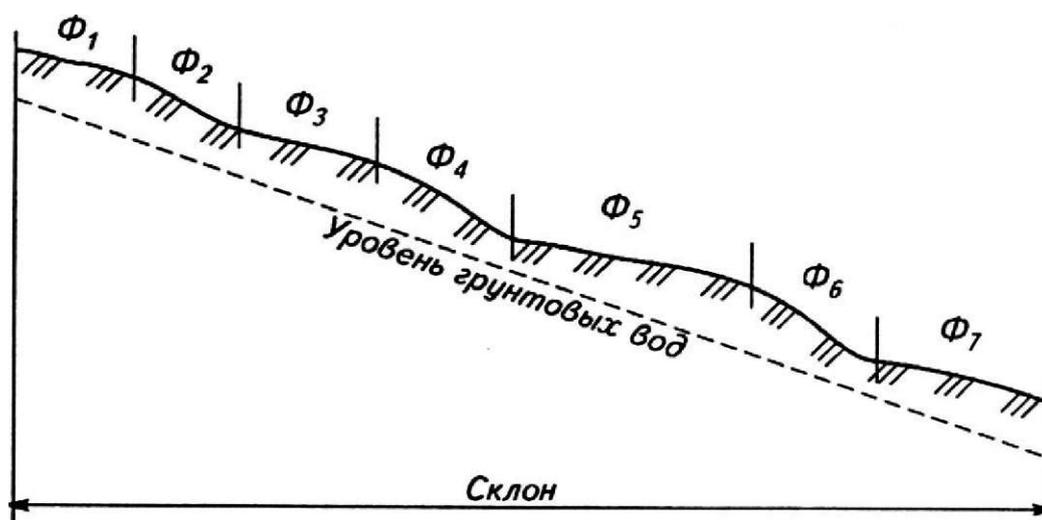


Рис. 12. Подурочище. Сопряженный фациальный ряд суперэквивалентных фаций ($\Phi_1 \dots \Phi_7$) (Голованов, 2005)

Примеры подурочища: склон моренного холма южной экспозиции с дерново-подзолистыми суглинистыми почвами; коренной склон долины реки, литологически сложенный различными породами.

Выделяют следующие типы подурочищ: склон, вершина холма, плоский водораздел, плоская терраса, долина реки, часть поймы, оврага.

Выделение подурочищ вполне целесообразно, если рельеф достаточно расчленен, много склоновых элементов. Например, подурочища (ряды сопряженных фаций) на выпукло-вогнутых склонах разной экспозиции у холмов, балок, оврагов. Так, в западносибирской лесостепи на северных склонах грив расположены подурочища березняков, а на южных склонах – степи. Если же рельеф плоский, то выделять подурочища сложно и не имеет особого практического смысла. Таким образом, подурочища как элементы ландшафтных геосистем представлены не повсеместно.

Урочище. Урочищем называют сопряженную систему генетически, динамически и территориально связанных фаций или их групп – подурочищ (рис. 13). Урочище – основная единица изучения и картирования характерных пространственных сочетаний ландшафтного исследования. Только изучив особенности характерных сочетаний урочищ, можно оконтурить и площадь конкретного ландшафта.

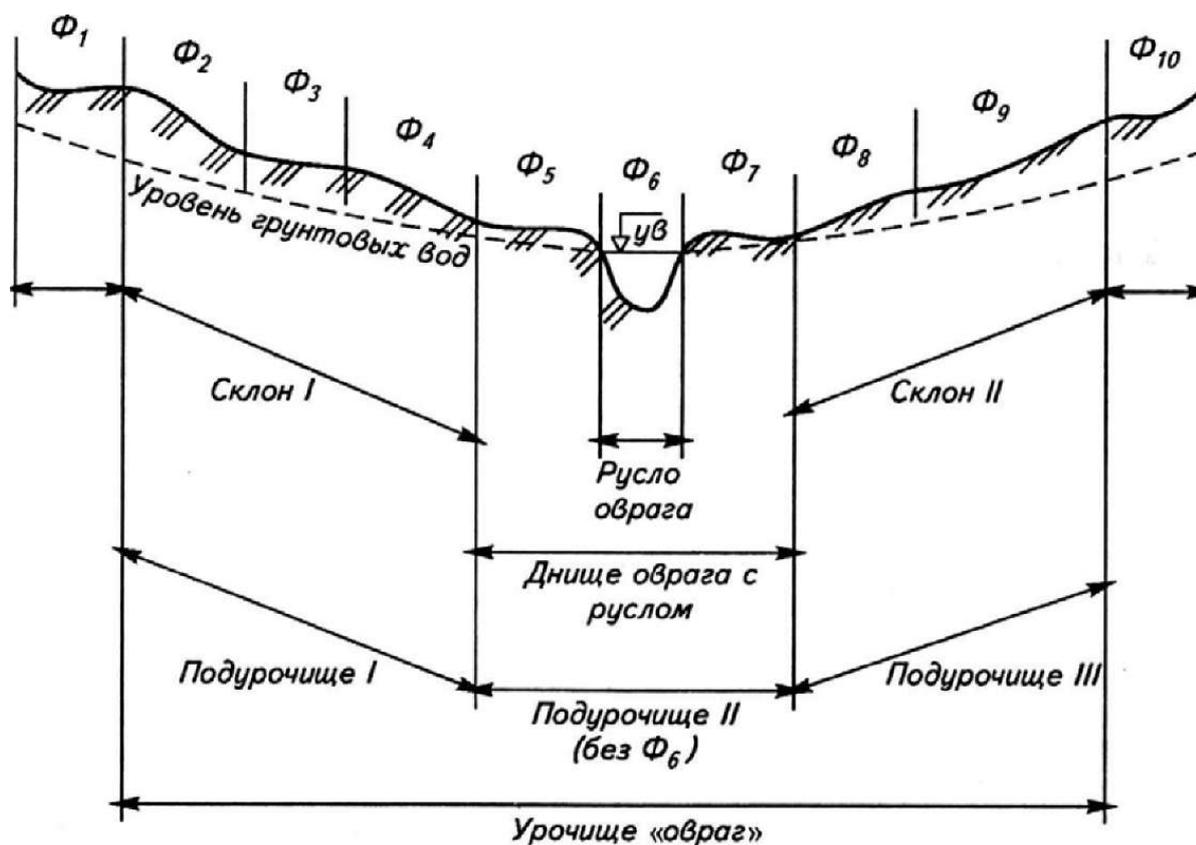


Рис. 13. Урочище «овраг» (Голованов, 2005)

Φ1, Φ10 – трансаккумулятивные фации; Φ2...Φ4 – группа супераквальных фаций на склоне I, подурочище I; Φ6 – субаквальная фация, русло оврага; Φ5, Φ7 – группа трансупераквальных фаций на днище оврага, подурочище II; Φ8, Φ9 – группа супераквальных фаций на склоне II, подурочище III

Наиболее ярко урочища выражены в условиях чередования выпуклых и вогнутых форм рельефа: холмов и котловин, гряд и ложбин, межовражных плакоров и оврагов или сформировавшихся на основе таких мезоформ рельефа, как балки, овраги, плоские водораздельные равнины, надпойменные террасы однообразного строения и уровня, моренные холмы, замкнутые западины между моренными холмами, одиночные камы. За исходное начало урочищ принимают систематику форм мезорельефа, их генезис, условия естественного увлажнения и дренажа, систему местного стока.

По площадному соотношению в морфологии ландшафта выделяются основные урочища, подразделяющиеся на: фоновые (доминантные) и субдоминантные (подчиненные), а также дополняющие.

К *фоновым урочищам* относятся те, которые занимают в ландшафте большую часть его площади и образуют его фон. Это наиболее древние урочища данного ландшафта, участки исходной поверхности территории, измененной последующими процессами.

Субдоминантные урочища в совокупности занимают в ландшафте значительно меньшую площадь, чем фоновые. Они возникают на исходной

поверхности под влиянием геологических и геоморфологических процессов, в основном эрозионных, характерных для гумидной зоны.

Дополняющие урочища – редкие урочища, возникающие на таких участках поверхности, геологическое строение которых отличается от остальной территории ландшафта (например, близкое к поверхности залегание известняков по отношению к остальной части ландшафта). Редкие урочища могут быть представлены уникальными или урочищем-одиночкой (одиночный холм).

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

- 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.

Примеры урочищ: песчаная грива с фациями сухого, свежего и влажного соснового бора; заболоченная котловина с комплексом закономерно сменяющихся сопряженных фаций заболачивающегося леса, низинного, переходного и верхового болот среди таежного леса; моренный холм с вариациями елового леса; песчаный бархан в пустыне и т.д.

В зависимости от влияния на перераспределение вещества в окружающей среде урочища подразделяются на *денудационные* (элювиальные, автоморфные), преимущественно отдающие (рассеивающие) в смежные геосистемы вещество и энергию (холмы, гривы); *аккумулятивные* (депрессии), накапливающие или концентрирующие их (низинные болота, озерные котловины); *транзитные*, связывающие урочища (овраги, балки), транспортирующие вещества с водоразделов в депрессии рельефа.

Местность. Это наиболее крупная морфологическая часть ландшафта, состоящая из характерного для данного ландшафта сочетания урочищ. Местность представляет собой закономерно повторяющийся набор одного из вариантов основных урочищ. Например, на территории одного ландшафта вместо распространенных урочищ, состоящих из сухих балок, встречаются урочища с мокрыми балками и оползнями на склонах. Особенности разных состояний таких урочищ объясняются варьированием геологического фундамента.

Условия выделения границ местностей (Голованов, 2005).

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 хол-

мистом 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.

Соотношение площадей и взаиморасположение формирующих ландшафт локальных геосистем (морфологических единиц) определяют *морфологическую структуру ландшафта*, от которой зависят его свойства, диагностические признаки и практическое использование.

По соотношению занимаемых площадей и повторяемости в структуре выделяют: доминантные (господствующие) урочища, субдоминантные (подчиненные) урочища, редкие и уникальные урочища. Ландшафты, в которых абсолютно господствует лишь один вид урочищ, а остальные урочища субдоминантны и редки, называются *монодоминантными* (рис. 14).

Например, данные В.А. Николаева (1979) по расчетам соотношения площадей для степных ландшафтов цокольных равнин Южного Забайкалья показывают, что преобладающие здесь урочища степного плакора занимают до 85 % территории. Среди этих урочищ, занимая 10–15 % площади, достаточно равномерно по всему контуру ландшафта рассеяны луговые суффозионно-просадочные западины. Изредка среди степной цокольной равнины торчат останцовые кустарниково-степные сопки. Это ландшафт монодоминантный.

В полидоминантных ландшафтах разные содоминантные урочища, закономерно сменяясь, занимают более или менее равные площади. Примерами их являются различные гривисто-ложбинные, мелкосопочные или холмистые, дельтовые ландшафты, в частности лесолугово-степные ложбинно-гривистые ландшафты западносибирской лесостепи. Здесь, по данным В.А. Николаева (1979), урочища лесных грив занимают около 60 % площади, а урочища галофитных, порой заболоченных лугов в межгривных понижениях и ложбинах – около 40 % площади.

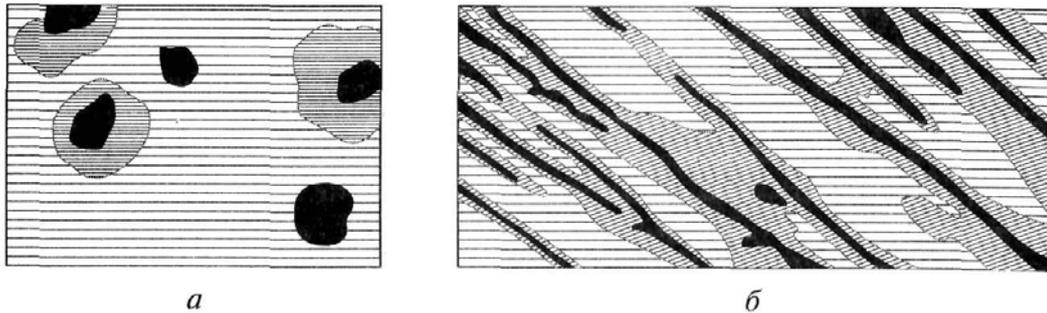


Рис. 14. Плановая структура ландшафтов (Л.К. Казаков, 2007):
а – монодоминантная; б – полидоминантная

Состав урочищ, количественные соотношения их площадей и повторяемость, а также взаимное их расположение достаточно хорошо характеризуют и диагностируют морфологическую структуру и ландшафт в целом. Поэтому смена в пространстве морфологической структуры одного вида другим – показатель смены одного ландшафта другим ландшафтом.

Морфологическая структура позволяет оценивать ландшафты с точки зрения целесообразности того или иного их хозяйственного использования. Так, монодоминантные ландшафты более благоприятны для ведения крупноконтурного земледелия с преобладанием, например, зерновых. Полидоминантные ландшафты лучше подойдут для мелкоконтурного земледелия различных направлений. В среднем они более устойчивы к неблагоприятным воздействиям среды, так как разные природные комплексы и культуры, определяющие контурность сельскохозяйственных угодий, неодинаково реагируют на изменения среды.

3.2. Ландшафтоведение и взаимодействие природы и общества

Проблемы взаимоотношений природы и человека древние, как само человечество. Однако масштабы и формы их проявления на разных исторических этапах развития человеческого общества заметно различаются. Тем не менее, социально-экологические корни этих проблем и при первобытнообщинном, и при феодальном, и при капиталистическом, и даже при социалистическом строях близки между собой. Их суть в преимущественно примитивно-потребительском, присваивающем отношении к природным ресурсам, сохранившемся с первобытных и даже биологических времен.

Представления же о том, что человечество в процессе исторического развития изменяет природу Земли в соответствии с особенностями своей хозяйственной деятельности, т.е. в той или иной степени антропогенезирует ее, появились уже давно и в науке.

Еще в Гомеровский период упадка древнегреческой цивилизации, натурализации хозяйства, возврата к родовым общинам и зарождения батрачества в конце I – начале II тысячелетия до н.э. отмечалась деградация хозяйственных ландшафтов. В IV веке до н. э. древнегреческий философ Платон писал уже о серьезных изменениях в облике и плодородии ландшафтов древней Эллады из-за сведения лесов, распашки земель и интенсивного выпаса скота на склонах гор. В результате здесь на смену горнолесным субтропическим ландшафтам пришли разреженные, низкорослые, ксерофито-кустарниковые заросли типа шибляка, маквис, гариги, фриганы и иссушенные, бесплодные, скалистые горы с каменистыми склонами, лишенными глинистой коры выветривания, с фрагментарным почвенно-растительным покровом. Основными деструктивными факторами этого стали преднамеренные и случайные лесные пожары, неумеренная хозяйственная деятельность и спровоцированная ими ускоренная эрозия.

Современный французский эколог Ж. Дорст (1968), учитывая специфику питания коз, так образно характеризовал их роковую роль в деградации лесных средиземноморских ландшафтов древности: «После козы не остается ничего; когда она погибает от голода, человек погибает вместе с ней». Исследования средиземноморских и субсредиземноморских горнолесных ландшафтов Югославии (ныне Сербии, Черногории и др.) показали, что и в настоящее время ведущую роль в их деградации продолжают играть лесные пожары.

В середине XVIII в. общий вывод о том, что человек является мощным фактором, изменяющим облик Земли, сделал французский натуралист Жорж де Бюффон. В работе «Естественная история» он характеризовал человека как существо, способное трансформировать природу с пользой для себя, подчиняя ее своим интересам.

Английский монах Т. Мальтус обосновал возможность перенаселения Земли людьми и развитие экокризиса из-за недостатка продовольствия в конце XVIII – начале XIX в. на простой модели соотношений геометрического прироста населения и линейного роста производства продуктов питания. Ж. Кювье выявил повторяющиеся биоэкологические катастрофы как закономерности в геологической истории Земли.

В первой половине XIX в. (1820) Ж.Б. Ламарк охарактеризовал действия человека и негативные изменения в ландшафтах под влиянием хозяйственной деятельности следующим образом: «...назначение человека как бы заключается в том, чтобы уничтожить свой род, предварительно сделав земной шар непригодным для обитания». Ю. Либих формирует представления о биологическом круговороте веществ и исходя из этого о возможностях совершенствования агропроизводства.

В середине XIX в. (1840) профессор Казанского университета Э.А. Эверсманн публикует работы о роли антропогенных палов в облике степных

ландшафтов. Дж.П. Марш в работе «Человек и природа, или о влиянии человека на изменение физико-географических условий природы» (1864) говорит о человеке как разрушителе гармонии или равновесия в природе. Приводя исторические примеры, одной из физических причин упадка древнеримской цивилизации он считал уничтожение горных лесов с последующей деградацией ландшафтов. Главная же причина упадка государств и цивилизаций – в невежественном отношении человека к законам природы, в войнах, злоупотреблениях гражданской и церковной тирании.

К. Маркс высказывал мысль о том, что девственных ландшафтов на Земле почти не сохранилось, а антропогенные изменения природы часто носят негативный оттенок. Ф.Энгельс в работе «Диалектика природы» писал, что людям, выкорчевывавшим в Месопотамии, Древней Греции и Малой Азии леса под пашню, и не снилось, что это положит начало запустению их земель и стран. За каждую победу над ней природа мстит человеку.

Предпосылки зарождения учения и предметы исследований

В последние годы активно обсуждается и становится весьма актуальной в практическом плане формирование науки или научного направления, занимающихся проблемами антропогенезации ландшафтов и географической оболочки Земли в целом. Связано это с все более четким проявлением границ и опасностей истощения природных ресурсов и непреднамеренной, но уже крупномасштабной порчей природных условий жизнедеятельности человека, пригодных и привычных для него ландшафтных комплексов и их компонентов. Кроме естественнонаучных предпосылок, которые уже существовали в некоторых природоведческих науках, появились и социально-экономические предпосылки для выделения нового научного направления исследований. Именно поэтому в 1990-х годах на стыке разных направлений естественной (физической) географии, особенно ландшафтоведения, и социально-экономической географии, экологии и геологии формируется или актуализируется наука геоэкология. Основным объектом ее исследований становится трансформированная под влиянием антропогенного фактора окружающая природная среда. В западноевропейской научной среде эти направления исследований в настоящее время абсолютно господствуют в «ландшафтной экологии».

Не вдаваясь в бессмысленные споры о том, к какой из перечисленных наук о Земле и жизни на ней геоэкология относится, следует констатировать, что одними из основных объектов и предметов ее исследований, по мнению большинства ученых-природоведов, являются антропогенно измененные природные геоэкологические системы, территориальные природно-хозяйственные системы (ТПХС) или ландшафты. К предметам ее исследования относятся история и закономерности их возникновения, организации, функционирования, развития и эволюции, а также оптимизация ТПХС.

Однако в географии, в частности в ландшафтоведении и исторической географии, изучающих территориальные геоэкосистемы разных размерностей, типы и иерархические уровни организации, еще в 1940–1960-е годы активно формировалось учение о природно-антропогенных (культурных или антропогенных) ландшафтах и антропогенезации ландшафтной оболочки. При этом естественноисторические истоки и предпосылки зарождения этого учения можно проследить в географии еще с XVIII в.

В России в конце XVIII в. и в первой половине XIX в. исходя из представлений о связях и взаимообусловленности природы и хозяйственной деятельности были проведены природно-хозяйственные районирования ее территории в целях повышения региональной эффективности природопользования. В 1840 г. известный казанский биогеограф-эколог Э.А. Эверсманн показал и оценил роль палов в функционировании и трансформации структуры степных ландшафтных геоэкосистем.

Одной из значимых зарубежных географических работ того времени об антропогенной трансформации природы стала книга американского ученого Дж.П. Марша «Человек и природа, или о влиянии человека на изменение физико-географических условий природы» (1864).

Майков Л. в «Заметках о географии древней Руси» (1874) писал, что историческая география должна изучать взаимосвязи природно-географической среды с общественными образованиями, воздействия человека на природу, формы и результаты взаимодействий природы и населения.

С зарождением капитализма и развитием товарного, особенно мелко-товарного, производства зерна в России с середины XIX в. обострилась проблема деградации сельскохозяйственных угодий юга лесной и лесостепной зон. В связи с этим во второй половине XIX в. в России с геоэкологических позиций проблема взаимодействия человека и природы была подробно проанализирована основоположником научного почвоведения и ландшафтоведения В.В. Докучаевым в серии работ «Русский чернозем» (1883), «Наши степи прежде и теперь» (1892) и др. В учении о природных зонах он характеризовал их как природно-антропогенные геоэкосистемы. При этом В.В. Докучаев тесно связывал природные условия, типы хозяйственной деятельности и населенных пунктов, а также человека или население с его трудовыми навыками, этнокультурными укладами жизни, моралью, традициями и обычаями. Природные зоны В.В. Докучаева, а затем его ученика и последователя Л.С. Берга – это геоэко- и одновременно социохозяйственные системы, образованные взаимодействием природы, хозяйства и человека.

В начале XX в. представления о природно-антропогенных ландшафтах развивали: В.П. Семенов-Тянь-Шанский, который связывал тип хозяйства с ландшафтными особенностями территории и дал классификацию природно-антропогенных ландшафтов; В.Л. Комаров характеризовал изменения в

ландшафтах Дальнего Востока в связи с вырубкой хвойных лесов; С.М. Середин в работе «Историческая география» (1916) подчеркивал важность изучения естественноисторического аспекта взаимоотношений человека с природой на разных этапах их развития; А.И. Воейков в работе «Воздействие человека на природу» показывал суть возникающих при этом геоэкологических проблем.

Огромную роль в формировании представлений об антропогенезации ландшафтной оболочки сыграли концепции, идеи и труды французских ученых Э. Леруа и П. Тейяр де Шардена о *ноосфере*, а также выдающегося русского ученого В.И. Вернадского, разработавшего учение о биосфере и ее эволюции в ноосферу.

В работах П. Тейяр де Шардена «Феномен человека» и В.И. Вернадского «Научная мысль как планетарное явление» и «Несколько слов о ноосфере» человек с его разумом как биосоциальное или биосоциохозяйственное явление биосферы рассматривается в качестве ведущего фактора и носителя новой формы эволюции географической оболочки. Природа как бы познает и преобразует себя посредством человека, используя его разум.

В 1930 – 1940-е годы Л.Г. Раменский, внесший существенный вклад в развитие ландшафтоведения в СССР, обращает внимание на необходимость изучения антропогенных модификаций сельскохозяйственных земель и ландшафтов. Взаимосвязи хозяйственной деятельности с природой анализировали и выдающиеся экономико-географы Н.Н. Баранский, Н.Н. Колосовский, а в 1950–1960-е годы – Ю.Г. Саушкин, В.Л. Котельников и др.

В немецком ландшафтоведении К. Троллем вводится понятие и закладываются основы экологии ландшафта (ландшафтной экологии), где основное внимание уделяется динамике и экологии природно-антропогенных ландшафтов. Затем он же вводит термин «геоэкология». И.М. Забелин, В.С. Жекулин, З. Пассарге предлагают и обосновывают свои классификации природно-антропогенных ландшафтов.

В 1960–1970-е годы большой вклад в становление учения о природно-антропогенных, антропогенных или культурных ландшафтах (КЛ), а также в их понимание внесли Ф.Н. Мильков и Д.Л. Арманд. В 1970–1990-х годах формируются представления о различных территориальных природно-хозяйственных, природно-технических, геотехнических, фитокультурных, агроландшафтных геоэкосистемах (Т.В. Звонкова, Ю.Г. Саушкин, А.И. Перельман, Ю.П. Бяллович, Л.Ф. Куницын, К.Н. Дьяконов, А.Ю. Ретеюм, М.А. Глазовская, В.А. Николаев, В.С. Преображенский, А.В. Дончева, Л.К. Казаков, В.И. Федотов, Г.И. Швобс и др.).

Негативные эколого-экономические стороны антропогенезации ландшафтов постоянно и все активнее стимулировали разработки в области охраны природы и оптимизации структурно-функциональных особенностей

ПАЛ и КЛ. В конце XIX – начале XX в. В.И. Докучаевым, его соратниками и учениками были заложены научные, конструктивные основы мелиорации ПАЛ, послужившие базой для разработки комплексных мелиорации в засушливом Поволжье и других регионах Европейской территории России (ЕТР) по планам ГОЭЛРО с целью повысить и стабилизировать урожайность сельхозугодий. Сразу после Второй мировой войны в СССР на научной основе разрабатывается и активно реализуется до 1953 г. Государственный (Сталинский) план преобразования природы в целях повышения биопродуктивности сельского хозяйства и создания более благоприятных условий для жизнедеятельности людей и развития производства.

По сути это был план создания благоприятных КЛ. В конце 1960 – начале 1970-х годов директор Института географии академик И.П. Герасимов формулирует основы конструктивной географии, ориентированной на эколого-географическое планирование и проектирование хозяйственной деятельности, а многие ученые, в частности Д.Л. Арманд, Ф.Я. Шипунов, Т.В. Звонкова, разрабатывают ее различные аспекты. На этом фоне в 1980–1990-е годы в СССР, а затем в России выделяется и начинает активно развиваться эколого-географическое или ландшафтно-экологическое (геоэкологическое) планирование и проектирование КЛ с обоснованием хозяйственной деятельности в них. В Западной Европе ландшафтно-экологическое планирование, развиваясь, ориентируется преимущественно на особо охраняемые природные и другие экологически и исторически ценные ландшафты.

В настоящее время антропогенные изменения в природе идут значительно быстрее и масштабнее, чем естественные эволюционные процессы ее развития, соответственно антропогенное модифицирование ландшафтов более ощутимо для общества. Поэтому исследования проблем и закономерностей антропогенезации ландшафтов, а также разработки естественнонаучных основ ландшафтного планирования и проектирования КЛ по актуальности и фундаментальности, как минимум, не уступают исследованиям спонтанной динамики геокомплексов.

3.3. Особенности природно-антропогенных ландшафтов

Природно-антропогенные ландшафты отличаются от природных по ряду признаков.

Всем природно-антропогенным ландшафтам свойственна та или иная антропогенная трансформированность некоторых природных компонентов, а иногда и морфологической структуры исходного ландшафта. Вначале в них изменяется биота: вырубка лесов, распашка земель, посевы сельскохозяйственных культур, плантации, оазисы в пустынях и т.д. Часто изменяется и литогенная основа вместе с почвой: карьерно-отвальными ком-

плексы горнорудных районов, городские и промышленные застроенные территории.

Большинство современных природно-антропогенных ландшафтов насыщено продуктами человеческого труда (различные сооружения, техника, материалы и отходы промышленного производства). В настоящее время в ландшафты локально поступает отходов производства в виде разных химических соединений заметно больше, чем от естественного выветривания, минерализации органических остатков и вулканизма. Нарушая биогеохимические круговороты и повреждая биоту, они изменяют структуру и генотип современных ландшафтов.

Природно-антропогенные ландшафты часто имеют не только естественную, но и антропогенную энергетическую основу. В примитивных формах – это мышечная сила человека и тяглового скота, искусственные палы. В современных формах – это механическая энергия разных машин (тракторы, автомобили, бульдозеры, экскаваторы и т.п.), а также тепловая и электрическая энергия АЭС, ТЭС, ГЭС и др.

В сильно трансформированных ландшафтах положительные обратные связи часто преобладают над отрицательными. В результате они становятся малоустойчивыми к естественным природным процессам.

Для природно-антропогенных ландшафтов характерны изменения их структурно-функционального разнообразия, а следовательно, и эволюционной гибкости или пластичности. Это проявляется как в вертикальной, так и в территориальной их организации.

На первых этапах, когда человечество осваивало ландшафтную оболочку локально, создавая очаги земледелия, населенные пункты и прочие природно-антропогенные геоэкосистемы, региональное и местное разнообразие и информационная насыщенность ландшафтов часто возрастали. Природные ландшафты обогащались этнокультурными и хозяйственными свойствами и элементами.

Однако в последнее столетие хозяйственная деятельность становится одним из ведущих лимитирующих факторов естественного ландшафтогенеза, сглаживающих природные различия в природно-антропогенных ландшафтах. Это ведет к упрощению их структуры и унификации, особенно в биоте. Так, на месте разнообразных естественных ландшафтов человек часто создает громадные по площади агроландшафты с окультуренными пахотными почвами. В них выращивается сравнительно небольшой набор сельскохозяйственных культур, преобладают пшеница, рис, кукуруза, овес, картофель, хлопок. В тропической и субтропической зонах широкое распространение получили крупные плантации монокультур.

В итоге, можно сказать, что природно-антропогенный ландшафт – это ландшафт, структура и функционирование которого изменены социохо-

зяйственной деятельностью и этнокультурными традициями 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.

Часто природно-антропогенные ландшафты представляют собой территориальные результаты многовекового хозяйственного эксперимента человека в природе. Некоторые из них пережили длительную эволюцию, не только природную, но и хозяйственную. В структуре природно-антропогенных ландшафтов часто сосредоточены элементы былых эпох их хозяйственного использования. Поэтому природно-антропогенные ландшафты – образования не только современные, но и исторические.

Например, крупные ирригационные системы земледелия древности порой деградировали из-за вторичного засоления почв. Это происходило в ландшафтах орошаемого земледелия Древнего Египта, Месопотамии, Средней Азии, которым уже 3–5 тыс. лет, и запечатлено в широко представленных здесь современных природно-антропогенных ландшафтах.

Ландшафт согласно современному представлению выполняет средообразующие, ресурсосодержащие и ресурсовоспроизводящие функции. Природно-ресурсный потенциал ландшафта является мерой возможного выполнения им этих функций. Определив природно-ресурсный потенциал, можно оценить способность ландшафта удовлетворять потребности общества (сельскохозяйственные, водохозяйственные, промышленные и т.д.). Для этого выделяют частные природно-ресурсные потенциалы ландшафта: биотический, водный, минерально-ресурсный, строительный, рекреационный, природоохранный, самоочищения (Голованов, 2005).

Природно-ресурсный потенциал – это не максимальный запас ресурсов, а только тот, который используется без разрушения структуры ландшафта. Изъятие из геосистемы вещества и энергии возможно столько, сколько не приведет к нарушению способности саморегулирования и самовосстановления.

Биотический потенциал характеризует способность ландшафта продуцировать биомассу. Мерой биологического потенциала геосистем считается величина ежегодной биологической продукции. Биотический потенциал поддерживает почвообразование или восстанавливает плодородие почвы.

Предел биологического потенциала определяет допустимую нагрузку на геосистему. Вмешательство человека в биологический круговорот геосистем снижает потенциальные биологические ресурсы и плодородие почв.

Водный потенциал выражается в способности ландшафта использовать получаемую воду растительностью, а также образовывать относительно замкнутый круговорот воды, пригодный для нужд человека. Водный потенциал и свойства ландшафта влияют на биологический круговорот, почвенное плодородие, распределение составляющих водного баланса. Границы между внутриландшафтными геосистемами одновременно являются границами территорий с характерным водным балансом.

Минерально-ресурсным потенциалом ландшафта считают накопленные в течение геологических периодов отдельные вещества, строительные материалы, минералы, энергоносители, которые используют для нужд общества. Такие ресурсы в ходе геологических циклов могут быть возобновимыми (леса) и невозобновимыми (несоизмеримы с этапами развития человеческого общества и скоростью их расхода).

Строительный потенциал предусматривает использование природных условий ландшафта для размещения строящегося объекта и выполнения им заданных функций.

Рекреационный потенциал – совокупность природных условий ландшафта, положительно влияющих на человеческий организм. Выделяют рекреационные ресурсы и рекреационные ландшафты. Рекреационные ресурсы используют для отдыха, лечения, туризма, а рекреационные ландшафты выполняют рекреационные функции (зеленые зоны, лесопарки, курорты, живописные места и т.д.).

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

Потенциал самоочищения определяет способность ландшафта разлагать, выносить загрязняющие вещества и устранять их вредное воздействие.

Ландшафт – многофункциональное образование, который пригоден для выполнения разного вида деятельности, но выбор исполняемых функций должен соответствовать его природным свойствам и ресурсному потенциалу.

3.4. Виды, факторы и направления антропогенезации ландшафтов

Многообразие человеческой деятельности в ландшафтах приводит к их изменению. Измененные ландшафты, в свою очередь, оказывают обратное воздействие на человека и его хозяйственную деятельность. Последствия взаимодействий для общества могут быть положительными или отрица-

тельными. Отрицательным последствиям воздействия человека на ландшафт уделяется основное внимание.

Сложный процесс «воздействия – последствия» имеет не точечный или линейный характер, а эффект взаимодействия в многокомпонентной системе ландшафта, распространяющийся по сложной, ветвящейся цепи процессов. Любая конкретная локальная или региональная геосистема характеризуется вертикальными и горизонтальными связями, действующими в единстве времени и пространства. Через эти потоки и происходит распространение изменений. Без вертикальных связей распространение последствий от воздействий замыкалось бы на тех компонентах, где возникло, а без горизонтальных было бы локализованным в структурных элементах ландшафта.

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

- 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.

Важно также учитывать зависимость между силой воздействия, степенью изменений и размерами последствий. Воздействие на ландшафт оценивают показателем – нагрузкой на ландшафт. Допустимое воздействие, не приводящее к нарушению свойств и функций ландшафта, определяется понятием норма нагрузки, при превышении которой ландшафт разрушается, и считается критической или предельно допустимой. Границы допустимых нагрузок определяются или измеряются с помощью нормативных показателей, значения которых, в свою очередь, зависят от социально-экономических потребностей общества, способности ландшафта саморегулироваться, самоочищаться, самовосстанавливаться.

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.

Изменения в ландшафтах в итоге зависят от естественных факторов, антропогенно-техногенных воздействий и свойств самого ландшафта. Естественные факторы характеризуются зональными условиями, ритмичностью их проявлений (периодом) и размахом колебаний (амплитудой); в таких условиях геосистемы находятся в устойчивом состоянии.

К антропогенно-техногенным факторам относятся: воздействие инженерных сооружений, специфическая технология производства, вид использования ландшафта. Техногенные факторы аритмичны и могут достигать такой силы воздействия, которая вызовет необратимые изменения в ландшафте. Техногенные воздействия делят на пассивные и активные. Пассивными воздействиями считают, когда технические сооружения не оказывают на ландшафт большого влияния, а обмен веществом и энергией между ними минимален – «эффект присутствия». Пассивное воздействие перейдет в активное в случае нарушения равновесия между техногенным фактором и ландшафтом. Например, после строительства техногенного сооружения на склоне могут проявиться смыв почв или оползни – «эффект толчка». Активное воздействие выражается в изъятии из ландшафта или привнесении в него вещества или энергии. Например, в результате добычи угля открытым способом в карьерах происходит активное изъятие вещества из природы в крупных масштабах.

Техногенные воздействия на геосистемы разделяют на очаговые и площадные (Голованов, 2005). *Очаговое* воздействие связано с использованием природных ресурсов, имеющих очаговое распространение. Например, карьер в горнодобывающей промышленности, локальные источники вод и других ресурсов. *Площадные* воздействия распространяются на большие территории: пашни, пастбища, лесные угодья и пр.

При воздействии человека на ландшафт наибольшему изменению подвергаются почва, биота, водный и тепловой режимы. Их трансформация вызывает обратимые изменения в геосистеме. Необратимые изменения в ландшафте последуют после нарушения твердого фундамента, рельефа, климата, так как эти компоненты – основные входы в геосистему, через которые извне поступает вещество и энергия. Преобразование твердого фундамента и мезорельефа формирует совершенно новые геосистемы – антропо-

погенные (отвалы, карьеры, овраги и др.) – и оказывает влияние на почву, биоту, водный и тепловой режимы. Антропогенные геосистемы изменяются по законам природы, но скорость их трансформации превосходит темпы изменений, происходящих в естественных условиях, так как воздействие человека изменило условия поступления или расхода вещества и энергии, что повлияло на интенсивность природных процессов.

Технические сооружения интенсивно обмениваются веществом и энергией с окружающей их средой. Наиболее активные изменения в зоне влияния технических сооружений в геосистемах происходят в первые годы (годы резких изменений исходных состояний) их эксплуатации. Затем идет период изменений наиболее инертных компонентов геосистем. Далее скорость изменений в геосистеме замедляется, трансформация продолжается, но темпы ее постепенно приближаются к естественному фону. В результате в геосистеме устанавливается новое устойчивое состояние. Минимальное время перестройки геосистем длится 10–15 лет.

Зоны влияния технической системы определяют по ареалам распространения преобразованного компонента геосистемы. Отчетливо эти зоны выделяются в местах размещения водохранилищ, осушительных систем, каналов, перерабатывающих предприятий и т.д. На территории производственного воздействия сильно преобразуется вертикальная и горизонтальная структура геосистем, разрушается и смывается почвенный покров, геосистемы загрязняются, угнетаются, повреждаются и уничтожается биота. Поэтому природные ландшафты при воздействии человека изменяются существенно или коренным образом.

Измененную антропогенной деятельностью геосистему нужно рассматривать как особую техноприродную систему, в которую встроены техногенные, инородные для природы блоки: здания, сооружения, коммуникации и т.п. В такой системе техногенные и природные блоки функционируют, подчиняясь природным законам. Вместе с тем надо рассматривать и взаимодействие техногенных блоков, их зависимость от социально-экономических условий, например в отношении собственности: земля принадлежит одному субъекту, а сооружения, построенные на ней, – другому.

Устойчивость техноприродных систем вступает в противоречие с устойчивостью измененной природной системы. Если природная система старается возвратиться в «первобытное» состояние, то человек заинтересован в устойчивости техноприродных систем. Критерии устойчивости в обоих случаях противоположны. Если зарастание пашни служит критерием устойчивости геосистемы как природного образования, то этот же процесс рассматривают как свидетельство неустойчивости уже техноприродной системы, назначение которой – поддерживать заданные свойства пашни для получения требуемого урожая определенных культур. Таким обра-

зом, устойчивость техноприродной системы вместе с встроенным в нее техногенным блоком определяется как способность выполнять заданную социально-экономическую функцию.

Измененные человеком геосистемы, как правило, менее устойчивы, чем первичные, поскольку естественный механизм саморегулирования в них нарушен. Поэтому экстремальные отклонения параметров внешней среды, которые гасятся в естественной геосистеме, могут оказаться разрушительными для антропогенной модификации: один заморозок может погубить культурную растительность, пыльная буря за несколько дней может разрушить почвенный слой на распаханной территории.

Техногенный блок природно-технических систем менее устойчив и может существовать только при постоянной поддержке человеком.

В настоящее время на Земле остались немногие территории, не измененные деятельностью человека. Это преимущественно области высоких широт и высокогорий, лежащих в нивальной зоне. Все остальные ландшафты суши изменены человеком в большей или меньшей степени. Антропогенные воздействия прямо или косвенно изменяют многие природные процессы: теплового баланса, влагооборота, биологического и геохимического круговорота, перемещения материала.

Изменения литогенной основы могут быть связаны с прямым или косвенным воздействием человека: добыча полезных ископаемых, земляные работы. Образуются карьеры, выемки, отвалы пустой породы, терриконы и другие техногенные формы рельефа, которые способствуют обвалам, осыпям, оползням, размывам, развеиванию, просадкам, провалам. Образовавшиеся формы рельефа формируют новые природные комплексы, перемещение пород нарушает естественный режим поверхностных, почвенных, грунтовых вод, возможно образование поверхностных водоемов, заболачивание территории. Сведение традиционного растительного покрова, распашка земель, выпас скота приводят к эрозии и смыву земель, образуются вторичные формы рельефа (овраги, балки, промоины и т.д.). Ежегодно эрозия и дефляция выносят из ландшафтов суши миллиарды тонн гумусовых частиц. Эти процессы, как правило, необратимы.

Изменения условий поверхностного, внутрисочвенного, грунтового стока оказывают влияние на влагооборот ландшафта. Воздействуя на физические факторы режимов стока рек, искусственное регулирование стока и русл рек за многолетний период изменяет водный баланс водосбора. Преобразование составляющих водного баланса на водосборе изменяет функционирование всех сопряженных с ним геосистем. Застройка территорий, искусственное покрытие, изменение инфильтрационной и фильтрационной способности почв, условий поверхностного стока, запасов влаги и других факторов изменяют водный баланс и влагооборот ландшафта.

Замещение естественных биоценозов искусственными снижает общую биологическую продуктивность, обедняет почвы, снижает интенсивность биологического круговорота веществ. В тундре, лесах, степях, пустыне сведение растительного покрова сопровождается разрушением почвенной структуры, изменением условий почвообразования, истощением, смывом и развеиванием почв. Культурные растения ежегодно выносят из почвы сотни миллионов тонн азота, фосфора, калия, кальция, зольных элементов. С полей с эродированными почвами азота, фосфора и калия смывается в 100 раз больше, чем вносится с удобрениями. Внесение удобрений не восполняет всех потерь.

В процессе хозяйственной деятельности человека *в геохимический круговорот вовлекается много соединений*, самостоятельно не существующих в природе. Большая часть их – это отходы производства, использованные изделия, результаты хозяйственной деятельности: удобрения, гербициды, пестициды, отбросы и др. В атмосферу попадают минеральные частицы при развеивании отвалов, газы (углекислый газ, окись углерода) от сжигания на промышленных предприятиях топлива, от двигателей внутреннего сгорания (оксиды углерода, сернистый ангидрид) при сжигании нефти и угля (окислы азота, углеводороды). Твердые продукты сгорания топлива (копоть, сажа), пыль, радиоактивные выбросы распространяются на тысячи километров, попадают в почву, поверхностные и грунтовые воды, в питательные цепи. Накопление или удаление элементов, участвующих в геохимическом круговороте в геосистемах, зависит от климатических условий ландшафта. Растительность в геохимическом круговороте может играть роль буфера или захватывающего концентратора.

Хозяйственная деятельность человека приводит к непреднамеренному *изменению теплового баланса*. Сюда относятся: поступление тепла в атмосферу при сжигании топлива, парниковый эффект при увеличении концентрации углекислого газа в атмосфере, повышение содержания аэрозолей в атмосфере, изменение отражательных характеристик деятельной поверхности и т.п. Перечисленные воздействия вызывают нагрев атмосферы и тем самым приводят к необратимым изменениям в природе.

По степени изменения ландшафты подразделяют на несколько групп.

1) *Условно неизменные*, которые не подвергались непосредственному хозяйственному использованию и воздействию. В этих ландшафтах можно обнаружить лишь слабые следы косвенного воздействия, например осаждение 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. Это главным образом южно-таежные, лесостепные, степные, сухостепные ландшафты, в которых наблюдаются обезлесивание, эрозия, засоление, подтопление, загрязнение атмосферы, вод и почв.

5) *Культурные* ландшафты, в которых структура рационально изменена и оптимизирована на научной основе, в интересах общества и природы – это ландшафты будущего.

3.5. Классификация, типология и характеристики природно-антропогенных ландшафтов

Группировка исследуемых объектов и явлений по определенным признакам, их типизация и классификация позволяют лучше понять множество их разных свойств.

Учитывая большую роль в организации и функционировании природно-антропогенных ландшафтов производственного фактора, их часто классифицируют по хозяйственной ориентации, уровню развития общества, совершенству и технологической специфике производства. В связи с тем, что во многих природно-антропогенных ландшафтах жизнедеятельность человека может приводить к полному изъятию или разрушению одного или нескольких системных компонентов ландшафта, их классифицируют по тем блокам, которые подвергаются максимальным воздействиям (земледельческие, водохозяйственные и пр.).

Сама хозяйственная деятельность и ее влияние на природу также зависят от свойств природных ландшафтов. Поэтому природно-антропогенные ландшафты, как и природные геосистемы, изменяются в соответствии с закономерностями широтной зональности, секторности, тектонико-геоморфологическими, структурно-литологическими особенностями территории. Хозяйственная специфика и зонально-региональные природные особенности территорий, накладываясь друг на друга, определяют многообразие природно-антропогенных ландшафтов и отражаются в их классификациях (например, сельскохозяйственные ландшафты таежной зоны или степного пояса).

Природно-антропогенные ландшафты могут формироваться под влиянием не только производственно-технологических, но и взаимосвязанных природно-региональных, социальных, этнокультурных и экологических факторов. Соответственно в зависимости от принятия за ведущие тех или иных факторов возможны различные классификации природно-антропогенных ландшафтов.

В качестве примеров можно привести несколько классификационных схем природно-антропогенных ландшафтов (по Л.К. Казакову, 2007), основанных на разных принципах их построения и признаках систем природопользования с соответствующими им трансформациями природы.

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 угодья, 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.).

Существует и множество других классификаций природно-антропогенных ландшафтов. В основе выделения их категорий и таксонов могут также лежать другие разнообразные показатели воздействий и свойств природно-антропогенных ландшафтов (направленность и типы изменений природы, типы освоения природы, земель и прочее), в том числе и количественные показатели (например, степень окультуренности ландшафтов – 10, 30, 60 % площади).

Представленные классификации дают самые общие схемы возможной дифференциации и группировки природно-антропогенных ландшафтов. В них часто отсутствуют количественные, а иногда и четкие качественные показатели, позволяющие представить, что такое сильно, слабо и т.д. нарушенные ландшафты, а также природную или хозяйственную специфику природно-антропогенного ландшафта, определяющие образное их восприятие. При использовании таких классификаций для анализа и характеристики природно-антропогенных ландшафтов конкретных территорий разные исследователи могут, в зависимости от своих представлений, вкладывать в каждый таксон несколько разное содержание, использовать разные критерии для его выделения. В результате получающиеся у разных авторов классификационные схемы будут, заметно различаясь, в значительной степени субъективными (индивидуальными) или местными (локальными). В связи с этим в настоящее время существует проблема классификации и типологии природно-антропогенных ландшафтов на основе конкретных качественных и количественных показателей.

При характеристике наиболее типичных природно-антропогенных ландшафтов, формирующихся под влиянием основных форм организации хозяйственной деятельности и ее производственной ориентации, Л.К. Казаковым (2007) используются комплексные показатели.

Примитивные природно-антропогенные ландшафты характеризуются незначительными изменениями в них фито- и зоомассы. Населяющие их

аборигены, используя ландшафты как естественные уголья, собирают (изымают) часть различных возобновляемых биоресурсов: съедобные растения, мед, охотятся и ловят рыбу, используют древесные растения для приготовления пищи и строительства жилья.

Такие ландшафты соответствуют уровню развития и организации примитивного хозяйства присваивающего типа. Они существуют на Земле со времени возникновения человечества, по мере его расселения они расширяли свой ареал. В настоящее время примитивные собирательские ландшафты встречаются в отдельных районах с очень малой плотностью населения и относительно высокой биопродуктивностью естественных экосистем (влажные экваториальные и тропические леса, реже в тайге).

Лесотехнические (лесохозяйственные или лесопользовательские) ландшафты объединяют участки площадных лесопосадок, вырубки лесов (ландшафты лесоразработок), лесные плантации и лесозащитные полосы, находящиеся за пределами населенных пунктов и промышленных ландшафтов.

Они характеризуются изъятием части наземной фитомассы, запасенной в стволах, реже – в ветвях деревьев. В тоже время при вырубке страдают и верхние слои почвы, подстилка, травянистый ярус и животный мир. На самозрастающих вырубках близкий к естественному почвенный покров восстанавливается за 150–300 лет, а время полного цикла первичной сукцессии в подтаежных ландшафтах колеблется в среднем от 250 до 500 лет. Лесотехнические ландшафты начали формироваться в основном при переходе человечества к оседлому производящему типу хозяйства одновременно с появлением полевых и пастбищных ландшафтов.

Среди данной группы ландшафтов выделяются: 1) лесопользовательские ландшафты присваивающего типа, используемые как естественные уголья 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 формируются в районах, где товарная древесина на вывоз заготавливается по экстенсивному лесохозяйственному циклу. При вырубке леса часто не учитывается естественное самовозобновление леса. В таких районах формируются ландшафты с преобладанием вторичных мелколиственных лесов, чередующихся с большими на разных стадиях зарастания вырубками, а также временными поселениями и неустойчивой сетью грунтовых вод. Лесохозяйственные ландшафты производящего типа характеризуются чередованием вырубок и плантаций разновозрастных посадок заготавливаемых пород деревьев с ценной древесиной (хвойных и др.). Кроме того, подобные ландшафты могут включать в себя питомники выращиваемых древесных пород,

деревоперерабатывающие комплексы полного и неполного циклов, а также постоянные поселения с устойчивой сетью дорог и других коммуникаций. Такие лесохозяйственные комплексы относятся к культурным ландшафтам.

В лесотехнических ландшафтах кроме техногенной миграции химических элементов продолжает существовать и биологический круговорот химических элементов, зависящий от состава растительных сообществ. Выделяют ландшафты хвойных, лиственных и смешанных насаждений.

Большинство лесотехнических ландшафтов может постепенно переходить в ландшафты обычных лесов.

К *сельскохозяйственным ландшафтам* относятся земельные участки, используемые в животноводстве (различные помещения и прилегающая территория, выгоны, пастбища, сенокосы, зоны утилизации отходов и т.д.) и растениеводстве (сады, виноградники, чайные и ягодные плантации и т.д.). Во всех этих ландшафтах преобладает техногенная миграция элементов, но продолжает существовать биологический круговорот химических элементов, и его роль иногда достаточно велика.

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

Земледельческие агроландшафты – это наиболее древние культурные ландшафты, созданные производящей хозяйственной деятельностью. Для них характерны чередования или различные сочетания пахотных угодий (сельскохозяйственных полей), разделенных травяными (иногда с кустарником) межами, огородов, садов, разных типов мелиоративных природно-хозяйственных систем, природных или близких к ним ландшафтных комплексов, а также инженерных вспомогательных сооружений, в том числе коммуникаций и селитебных комплексов. Наиболее существенные изменения в земледельческих ландшафтах происходят в почвенном и растительном покрове. Разнообразная естественная растительность меняется на несколько видов агрокультур, почвы разрыхляются, верхние почвенные горизонты перемешиваются.

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.

В результате уменьшения естественного разнообразия растительности и сильной разомкнутости биогеохимического круговорота агроландшафтов (вывоз элементов с урожаем) в земледельческих агроландшафтах резко обедняется и меняется животное население, а без внесения органики снижается содержание гумуса в почве.

Животноводческие (скотоводческие) агроландшафты являются первыми ландшафтами производящего класса. Среди них выделяются пастбищные, сенокосные и фермерские природно-антропогенные ландшафты, различающиеся организацией и спецификой хозяйственного использования. Наиболее значительное место среди них принадлежит пастбищным ландшафтам. Они характеризуются частичной заменой в ландшафтах естественных животных на одомашненных, в основном травоядных. Умеренные нагрузки травоядных животных на пастбища увеличивают биопродуктивность угодий, однако при выпасе больших стад нарушается не только растительный покров, но часто и почвы.

В настоящее время выделяются три подтипа пастбищных ландшафтов:

1) культурных пастбищ вокруг ферм, с сеяными, 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 сеяными 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.

К *ландшафтам населенных пунктов (селитебным ландшафтам)* относятся населенные пункты с комплексами жилых зданий, приусадебных участков, городских промышленных предприятий, зон отдыха и рекреации (сады, скверы, парки и др.), зон сбора и утилизации бытовых и промышленных отходов. Отдельные части этих ландшафтов имеют много общего с другими группами техногенных ландшафтов.

Наиболее ярко выраженным из них является городской ландшафт – это относительно обособленная территориальная природно-хозяйственная система, ориентированная на компактное проживание и производственную деятельность значительного числа людей, позволяющая им удовлетворять основные материальные и духовные потребности. В совокупности города и промышленно-транспортные системы занимают около 4 % площади суши, однако они формируют вокруг себя громадные поля теплового, химиче-

ского загрязнения, других антропогенных нагрузок, где широко представлены различные маргинальные природно-антропогенные ландшафты (по-разному измененные геосистемы периферийных зон побочного влияния хозяйственной деятельности на прилегающие территории).

Ландшафты населенных пунктов обладают целым рядом присущих только им особенностей, которые определяют ход миграции элементов в этих ландшафтах.

Так, ландшафты населенных пунктов отличаются от окружающих повышенным количеством грунтовых вод на единицу площади (полив улиц, парков, аварийный прорыв вод, уменьшение площади испарения и пр.), их составом и мозаичностью.

Существенно отличаются почвы городских ландшафтов. Так, в старых городах первичных почв практически нет, а современные почвы представляют собой смесь привезенных почв с промышленным, бытовым и строительным мусором. Содержание в них некоторых элементов (в том числе и токсичных тяжелых металлов) часто повышены и распределены мозаично. Повышенное содержание некоторых элементов (тяжелые металлы, сера, пыль, зола и пр.) зависит также от количества и состава загрязняющих веществ, поступающих из подземных и поверхностных вод, из атмосферы и путем простого механического перемещения загрязняющих веществ из зон их концентрации.

От соседних ландшафтов также отличается городская растительность, характеризующаяся максимальной выживаемостью в ландшафтно-геохимических условиях населенных пунктов.

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

В целом селитебный ландшафт как единое целое существенно отличается не только от соседних или от ранее существовавших на его месте биогенных ландшафтов, но и от всех техногенных ландшафтов. Своеобразные условия миграции химических элементов в ландшафтах населенных пунктов привели к образованию специфического, характерного лишь для селитебных ландшафтов состава почв, вод, растений и приземной атмосферы.

Промышленные (техногенные) ландшафты – это территориальные природно-хозяйственные системы, включающие в себя тесно взаимосвязанные промышленные подсистемы и модифицированные в соответствии с определенной технологией ландшафтные комплексы, представленные в виде природно-хозяйственных единств определенной территории. Промышленные ландшафты характеризуются существенными и разнообразными изменениями практически во всех природных компонентах геосистем (лито-, педо-, гидро-, биокомпонентов). Существенные изменения наблюдаются и в приземной атмосфере. Такие природно-антропогенные ландшафты формируются в процессе организации промышленной добычи

природных ресурсов, прежде всего полезных ископаемых, в целях их дальнейшей переработки, а также под влиянием перерабатывающих, товарных производств.

К промышленным ландшафтам относятся территории, расположенные за пределами населенных пунктов и занятые промышленными предприятиями, карьерами и шахтами с постройками, а также отвалами горных пород у шахт, карьеров и обогатительных фабрик.

По особенностям миграции элементов промышленные ландшафты резко отличаются от всех биогенных ландшафтов.

Из таких ландшафтов основная часть элементов удаляется в форме самостоятельных минеральных видов или в форме техногенных соединений, часто не имеющих природных аналогов. В то же время в эти ландшафты постоянно вносятся новые элементы за счет потерь при перегрузке сырья, производственных отходов и пр.

Отвалы горных пород и руд становятся основным источником элементов, поступающих в промышленные ландшафты в виде различных техногенных соединений или же в виде чистых металлов, необычных для существовавших ранее на этом месте биогенных ландшафтов. Кроме того, часто содержания этих элементов в тысячи и миллионы раз превышают их концентрацию во всех частях ранее существовавших ландшафтов.

Промышленные ландшафты являются постоянными источниками различных соединений, вносимых в соседние ландшафты. Именно эти поступления обычно представляют собой основные вещества, загрязняющие окружающую среду. В зависимости от профиля производства (ландшафты машиностроительных предприятий, энергетических установок, угольных шахт, отвалов медных руд и т.д.) промышленные ландшафты будут отличаться друг от друга по комплексу элементов-загрязнителей.

Существует много видов промышленных ландшафтов (горнорудные, перерабатывающие, энергопроизводственные и др.). В процессе их строительства и функционирования значительно меняется морфология природных ландшафтов. Это связано с вырубкой леса, преобразованием мезорельефа и геологического строения геосистем на уровне местности и урочищ, созданием или уничтожением водных объектов, планированием, застройкой, изъятием из ландшафта того или иного ресурса, а также загрязнением территории. В результате изменяется облик и гидрологический режим 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.

Наиболее масштабно изменения в морфологическом облике территорий проявляются в промышленных ландшафтах присваивающего типа, например с карьерно-отвальными комплексами горнодобывающих производств. Примерами могут быть природно-антропогенные ландшафты горнодобывающих угольных комплексов Кузбасса с множеством шахтных выработок, просадок земной поверхности над ними, пылящих, а иногда и дымящих терриконов; грядово-мелкохолмистые природно-антропогенные ландшафты с переработанными драгой аллювиальными отложениями россыпных месторождений золота по долинам рек и ручьев в Сибири; природно-антропогенные ландшафты нефтегазодобывающих районов Западной Сибири с отстойниками и полями разливов буровых растворов, скважинных вод, конденсата и нефти.

Промышленные ландшафты присваивающего типа кроме неблагоприятного внешнего облика имеют множество экологических проблем: усиление эрозионных процессов, изменение гидрологического режима территории и эколого-гигиенического состояния водоемов, загрязнение приземной атмосферы посредством пыления и горения (на угольных отвалах), загрязнение почвы углеводородами при нефтедобыче и прочее.

Промышленные ландшафты производящего типа формируются вокруг перерабатывающих производств. Среди ландшафтов этого типа выделяют территориальные природно-хозяйственные системы с высокоотходными предприятиями по первичной и вторичной переработке сырья (обогачительных и выплавляющих металлургических или нефтехимических производственных комплексов). В этих ландшафтах наблюдаются наибольшие негативные изменения в облике естественных ландшафтов. Здесь кроме промышленных зон с сильно трансформированным рельефом, почвами и растительностью огромные площади занимают маргинальные значительно загрязненные с деградированной растительностью ландшафты (территории санитарно-защитных зон с поврежденной растительностью, свалки, золо- и шламоотвалы и прочее).

Менее ресурсоемкими и энергоемкими являются производящие территориальные природно-хозяйственные системы с предприятиями последующих стадий перерабатывающих производств (металлообработки, станко- и машиностроения, электроники). Это значительно менее отходные, соответственно, менее загрязняющие производства. Поэтому в таких промышленных ландшафтах значительно меньшие площади приходится на деградированные природно-антропогенные ландшафты. Характерными чертами промышленных ландшафтов с предприятиями высоких стадий переработки является плотная застройка инженерными сооружениями и большие площади с твердым покрытием, относительно резкие границы между элементами производственного, зеленого природно-экологического и се-

литебного каркасов территории. Такие промышленные ландшафты с наибольшим основанием можно отнести к категории культурных ландшафтов.

Особой сложностью для анализа и оптимизации организационной структуры обладают крупные промышленные ландшафты на урбанизированных территориях. Они включают в себя разнообразные сочетания типично техногенных, городских или селитебных, рекреационных и лесохозяйственных природно-антропогенных ландшафтов, в том числе лесопарковых, санитарно-защитных, парковых и садовых лесонасаждений, а иногда и агроландшафты.

В процессе развития и совершенствования общества и общественного производства меняются и соответствующие им природно-хозяйственные ландшафты. В высокоразвитых странах господствуют промышленные ландшафты перерабатывающих производств второй, третьей и более высоких стадий переработки. В таких производствах и ландшафтах для получения высокотехнологичной продукции потребляется значительное количество интеллектуальных ресурсов, но относительно немного сырья и энергии. Поэтому они малоотходны и экологически безопасно сочетаются с культурными агроландшафтами и поселениями.

Таким образом, соотношение различных типов промышленных ландшафтов показывает уровень экономического и технологического развития страны, ее научно-производственную культуру и экологическое благополучие ее народа и природы.

Одной из характерных разновидностей техногенных ландшафтов являются *дорожные ландшафты*. К ним относятся автомобильные (грунтовые, с бетонным или асфальтовым покрытием) и железные дороги (государственного или местного значения) и сопровождающие их дренажные системы.

Зоны отчуждения вдоль дорог являются самостоятельными ландшафтами. Они могут относиться к природным (например, степи) или техногенным (сады) ландшафтам, испытывающим постоянную и своеобразную техногенную нагрузку. Дороги не имеют никаких природных аналогов и резко отличаются от пересекаемых ими природных и техногенных ландшафтов по набору химических элементов (соединений) и формам их нахождения, по морфологическим особенностям, по особенностям геохимической связи с соседними ландшафтами и по миграции элементов в пределах самого ландшафта. В геохимии ландшафтов основное внимание пока уделяется не самим дорожным ландшафтам, а их влиянию на соседние ландшафты.

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

Среди техногенных аквальных ландшафтов наибольшую площадь занимают водохранилища; по особенностям миграции элементов они наибо-

лее близки к биогенным ландшафтам. Сложное переплетение природных и техногенных процессов, протекающих в этих водоемах, часто приводит к негативным последствиям: водохранилища заиливаются и заболачиваются; под влиянием гниения массового количества водорослей, бурно развивающихся в хорошо прогреваемых мелководных бассейнах, возникает бескислородная глеевая и даже сероводородная обстановка; почвы ландшафтов, прилегающих к водохранилищам, подвергаются засолению и прочее.

Пруды – искусственные водоемы в естественных или чаще в искусственных углублениях. Обычно они используются для орошения, водопоя скота, а вблизи населенных пунктов служат местом отдыха жителей, и также обладают особыми ландшафтно-геохимическими условиями.

Ландшафты каналов характеризуются содержанием удобрений, сносимых с сельскохозяйственных полей (мелиоративные каналы), или повышенным содержанием нефти и нефтепродуктов (судоходные каналы). Действующие каналы оказывают влияние на ландшафты, по которым они проложены (подъем уровня грунтовых вод, смена растительных сообществ в биогенных ландшафтах суши).

Рекреационные ландшафты формируются преимущественно в густонаселенных районах и районах с особо благоприятными для отдыха и жизнедеятельности климатическими и другими ландшафтными условиями. В таких ландшафтах за счет вытаптывания и изъятия части биопродукции наблюдается уменьшение проективного покрытия травостоя и сомкнутости крон древесной растительности, ее разнообразия, фитомассы и биопродуктивности ландшафта. Этот процесс по форме воздействия и результатам часто близок к пастбищной депрессии ландшафтов.

Для нерегулируемых, плохо организованных рекреационных ландшафтов типичны сильная замусоренность, четыре-пять стадий рекреационной депрессии растительного покрова, сопровождающихся усыханием древесной растительности, сильным повреждением почвенного покрова, эродированностью склонов, загрязнением водоемов. В хорошо организованных рекреационных ландшафтах природный ландшафт хорошо сочетается с инженерными сооружениями рекреационного назначения, хорошо спланирована дорожно-тропиночная сеть, пляжи и другие рекреационные объекты. Коммунально-бытовые стоки и вспомогательные обслуживающие подсистемы не загрязняют окружающую среду и не разрушают природу. Такие культурные ландшафты характеризуются повышением биоразнообразия, благоприятными условиями жизнедеятельности и отдыха.

Пирогенные ландшафты образуются в результате пожаров. Основной причиной пожаров чаще всего является человек (более 95 %), реже они связаны с естественными причинами (грозы и т.п.). Палы приводят к нарушению растительного покрова и подстилки, однако отдельные виды растений и животных, приспособленные к пожарам, сохраняются. Например,

хорошо переносит низовые пожары сосна. При пожарах часто нарушаются и верхние слои почв, особенно торфянистых. Пожары типичны для южных лесных и средиземноморских субтропических ландшафтов, часто случаются пожары и во внутриматериковых таежных ландшафтах.

Морфологически пирогенные лесные ландшафты после низовых пожаров первые годы представляют собой либо мертвопокровный, либо травяной лес с отсутствием подроста. После верховых и подземных на торфяниках пожаров – это травянистые гари и пустоши либо усыхающий и выпадающий, захламленный упавшими и обгоревшими деревьями травяной лес. Пожары являются одним из важных факторов устойчивой смены богатых и разнообразных растительных формаций менее ценными и продуктивными видами деревьев, например, хвойных лесов мелколиственными.

В словаре-справочнике Н.Ф. Реймерса (1990) приводится классификация ландшафтов, объединяющая в себе природные и природно-антропогенные геосистемы (рис. 15).



Рис. 15. Классификация природных и антропогенных ландшафтов (по Н. Ф. Реймерсу, 1990)

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).

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.

3.6. Культурные ландшафты

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

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.

В целом критерии культурного ландшафта определяются общественными потребностями. Ему должны быть присущи два главных качества: 1) высокая производительность и экономическая эффективность и 2) оптимальная среда для жизни людей, способствующая сохранению здоровья, физическому и духовному развитию человека. До сих пор эти два качества редко совмещались: временный экономический эффект часто достигался ценой ухудшения жизненной среды человека, что типично для нарушенных ландшафтов. Однако при должном научном подходе экономические,

экологические, а также культурно-эстетические интересы не противоречат друг другу.

Одно из основных условий при формировании культурного ландшафта – достижение максимальной производительности возобновимых природных ресурсов, и прежде всего биологических. Помимо бесспорного хозяйственного эффекта это одновременно позволит улучшить санитарно-гигиенические условия и эстетические качества среды. Далее, эффективное использование возобновимых, неисчерпаемых и «чистых», не загрязняющих среду источников энергии (солнечной, геотермической, ветровой и др.) позволит одновременно сократить расточительную трату невозобновимых энергетических ресурсов и исключить техногенное загрязнение среды продуктами сгорания топлива. В культурном ландшафте должны быть по возможности предотвращены нежелательные процессы как природного, так и техногенного происхождения (смыв почвы, эрозия, заболачивание, наводнения, обмеление рек, сели, загрязнение воды, воздуха, почв и т. п.). Это будет содействовать и сбережению природных ресурсов, и улучшению качества жизненной среды. Все эти мероприятия неразрывно связаны с рациональным использованием всех видов природных ресурсов, что, в свою очередь, упирается в совершенствование технологии производства.

Некоторые ученые и специалисты представляют себе будущую среду обитания человечества в виде некоторой сплошной природно-технической системы, насыщенной техническими устройствами, в которой природные элементы будут сохранены лишь частично или в виде «сплошного города необычной застройки» (Ф.Н. Мильков, 1973). Более обоснована идея В.Б. Сочавы – сотворчества с природой, под которым он понимал «развитие потенциальных сил природы, активизацию природных процессов, увеличение продуктивности геосистем...» (В.Б. Сочава, 1978). Даже в интенсивно эксплуатируемых ландшафтах природа должна проявляться в полной мере; действуя в союзе с природой, можно добиться больших успехов, нежели пытаясь «покорить» ее.

Нельзя стремиться превратить все ландшафты в культурные. Так, таежные ландшафты или ландшафты тропических лесов еще долгое время должны быть природными фабриками кислорода, местом обитания животных и растений, регуляторами водного режима, наконец, запасами древесины и других ресурсов для будущих поколений.

Поэтому взаимодействие человека и окружающих ландшафтов должно идти по нескольким направлениям.

Во-первых, за многими, особенно условно неизменными и слабоизменными ландшафтами требуется уход: уменьшение загрязнения за счет сокращения техногенных выбросов в атмосферу, противопожарные мероприятия, борьба с вредителями и болезнями, санитарные рубки леса, регу-

лирование (ограничение) хозяйственной деятельности. Это относится к тундровым, слабоосвоенным таежным, полупустынным и пустынным ландшафтам.

Во-вторых, взаимоотношения человека и ландшафта – это консервация некоторых ландшафтов, т.е. организация заповедников, природных и национальных парков, прежде всего для сохранения генофонда растений и животных, а также в рекреационных, оздоровительных, культурных, водоохранных, почвозащитных, санитарных целях. Хотя это можно осуществить на относительно небольших территориях, но это имеет очень большое значение, в том числе и воспитательное.

В-третьих, оптимизация средне- и сильноизмененных (нарушенных) ландшафтов с целью превращения их в культурные.

Для функционирования ландшафта при преобразовании его в культурный необходимо соблюдать следующие требования (Голованов, 2005):

1. Культурный ландшафт не должен быть однообразным, научная организация территории должна основываться на морфологии ландшафта, на использовании ее потенциала. Задача сводится к тому, чтобы найти наилучшее применение каждой морфологической единице ландшафта и в то же время найти для каждого применения (вида использования) наиболее подходящие урочища или фации. При этом необходимо учитывать горизонтальные связи, т.е. сопряженность фаций и урочищ.

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 которого 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 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).

В создании культурного ландшафта главное значение отводят научной организации его территории, предусматривают оптимальное число угодий различного назначения, рациональное соотношение их площадей, взаимное расположение, форму и размеры, режим использования, меры охраны.

Эти решения определяются, с одной стороны, социальным заказом, а с другой – строением самого ландшафта и тем наследием, которое оставила предшествующая хозяйственная деятельность. При этом следует иметь в виду, что интересы экономики и охраны природы не всегда совпадают и нужно искать компромисс, отдавая предпочтение сохранению природы. Часто вступают в противоречие и интересы различных отраслей производства. Например, при создании водохранилищ повсеместно возникает конфликт между интересами гидроэнергетики, сельского хозяйства, рыболовства. Особенно сложная ситуация складывается в густонаселенных давно освоенных районах с напряженным земельным балансом, где нужны резервные территории для развития поселений, коммуникаций, оздоровительных и природоохранных зон.

4. ПРИКЛАДНОЕ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

4.1. Цели, объекты и направления ландшафтного планирования

Основными целями любого разумного общества и сообщества является адаптация и оптимизация его существования в окружающей среде, которой для человека является географическая оболочка (геосфера) или ее часть – те или иные ландшафты. При этом есть два основных варианта нашего взаимодействия с природой.

Первый вариант (пассивный) – жить, ожидая, когда природа эволюционно, через кризисы, революции и катастрофы сама выведет нас на новый относительно устойчивый уровень совместного развития и существования в ней. При этом не исключено, что не выведет и мы можем исчезнуть из природы, как мамонты.

Второй вариант (активный) – методами ландшафтно-экологического планирования и конструирования, а также совершенствованием культуры производств помочь природе и человечеству взаимно адаптироваться к совместному существованию на новом ноосферном уровне устойчивого развития ландшафтной оболочки. Необходимо самим сознательно создавать высокоэффективные культурные ландшафты (КЛ) или территориальные природно-хозяйственные системы, благоприятные для жизнедеятельности людей и хорошо вписанные в окружающие ландшафтные геоэкосистемы.

Таким образом, следует, что ландшафтное планирование (ЛП) ориентировано на формирование культурных ландшафтов путем совершенствования территориальной структуры и функционирования природно-хозяйственных геосистем, а также технологий хозяйственной деятельности в соответствии с ландшафтными особенностями территорий. С естественнонаучных позиций ландшафтное планирование – это одно из направлений активной адаптации человечества с его хозяйственной деятельностью в окружающих ландшафтах или окружающей среде. С хозяйственно-экономических позиций ландшафтное планирование – это экологизированное направление территориального планирования жизнедеятельности человека и общества (Казаков, 2007).

Ландшафтное планирование – это разновидность территориального планирования хозяйственной деятельности, учитывающая ландшафтно-экологические особенности территорий и планируемых на них видов природопользования. Оно ориентировано на территориальную оптимизацию организационной структуры ландшафтов и технологий производства в природно-хозяйственных системах в целях их эффективного длительного функционирования при сохранении или улучшении экологического состояния природной среды.

Ландшафтное планирование – это ландшафтно и экологически обоснованная территориальная организация природы и хозяйства культурных ландшафтов, направленная на эффективное использование и сохранение природных ресурсов, а также на материальную, экологическую и эстетическую оптимизацию условий жизнедеятельности человека в природе. Общая цель ландшафтного планирования – повышение эффективности производства, увеличение качественной биопродуктивности и биоразнообразия ландшафтов при сохранении устойчивости геосистем и благоприятных условий жизнедеятельности человека (Казаков, 2007).

Общая *цель ландшафтного планирования* – повышение эффективности производства, увеличение качественной биопродуктивности и биоразнообразия ландшафтов при сохранении устойчивости геосистем и благоприятных условий жизнедеятельности человека.

Объектами и предметами ландшафтного планирования как естественнонаучного прикладного направления в географии являются природные, природно-антропогенные, а главное, материально-производственные и другие культурные ландшафты или территориальные природно-хозяйственные системы, их морфологические части и свойства, объекты, уголья и технологии хозяйственной деятельности, объекты современного и историко-культурного наследия, принципы и закономерности их организации и оптимизации.

В настоящее время многие проблемы при территориальном планировании обусловлены тем, что ландшафт в России до сих пор не стал объектом права. В Российской Федерации отсутствует правовая база для использования ландшафтного планирования, развития его средств и методов. Ландшафты как реальность не упоминаются в важнейших законах России, в том числе базовом для всего экологического права Федеральном законе «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7 – ФЗ. Нет упоминания о ландшафтах в подавляющем большинстве действующих СНиПов и СанПиНов, которые непосредственно определяют порядок важнейших процедур освоения территории и природопользования, формируют комплекс мероприятий по защите природы и реализации прав человека на благоприятную среду обитания (Колбовский, 2008).

Учитывая то, что современный природно-антропогенный и особенно культурный ландшафт включает в себя взаимосвязанные природные и хозяйственные элементы, а сами понятия «ландшафт» и «культурный ландшафт» трактуются весьма широко, ландшафтное планирование может быть ориентировано по следующим *направлениям*:

- 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 ущерба 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 также в значительной степени базируется на их ландшафтном планировании. Выделение водоохраных 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.

Для изучения и ландшафтного планирования природно-антропогенных, культурных ландшафтов строят их идеальные модели. Построение моделей ориентировано на выявление общих гармонических составляющих природы. В основе их лежат теоретически установленные соотношения размеров и форм, геометрически правильных фигур и построений. Идеальные модели служат ориентиром и критерием оптимальности при ландшафтном планировании территорий природно-хозяйственных систем. Критериями оптимальности и правильности ландшафтного планирования могут быть геометрически и геоэкологически идеальные построения, соотношения, чередования, закономерные сочетания природных, природно-антропогенных и хозяйственных объектов и структур в природно-хозяйственных системах, а также эффективность их функционирования. Такой подход позволяет упростить и облегчить исследование сложных явлений путем абстрагирования от второстепенных, случайных факторов или свойств.

Природе свойственно ограниченное количество исходных идеальных форм и законов ее проявления, а все существующее ее разнообразие связано с их сочетаниями. В основе таких сочетаний лежат различные физико-математические законы и принципы, геометрически правильные построения и фигуры, их сочетания и соотношения размеров. Например, принципы подобия и разномасштабного самоподобия различных форм проявления симметрии и асимметрии, золотого сечения, поляризации и др. (Николаев, 2005). На их основе в градостроительстве, региональном планировании и экономической географии используются концентрические, радиально-лучевые, кольцевые, сетевые, «плотной упаковки» и другие модели размещения и организации природно-хозяйственных систем разных типов. Такие модели отражают естественно складывающуюся структуру расселения и других видов хозяйственной деятельности, частично подправленные учеными и проектировщиками как те или иные идеальные, «правильные» фигуры или структуры (рис. 16). Существуют и другие экономико-географические идеальные модели оптимальной организации экономического пространства.

Широко известны модели идеального оптимизированного экономического и расселенческого ландшафта В. Кристаллера и А. Леша. Это модели «центральных мест», в которых обосновываются и вводятся иерархические уровни населенных пунктов и административных территории. При их геометрически правильном, экономически оптимальном территориальном размещении формируется разноранговая сеть, или решетка, из плотно подогнанных по принципу плотной упаковки или пчелиных сот шестигранников (рис. 17).

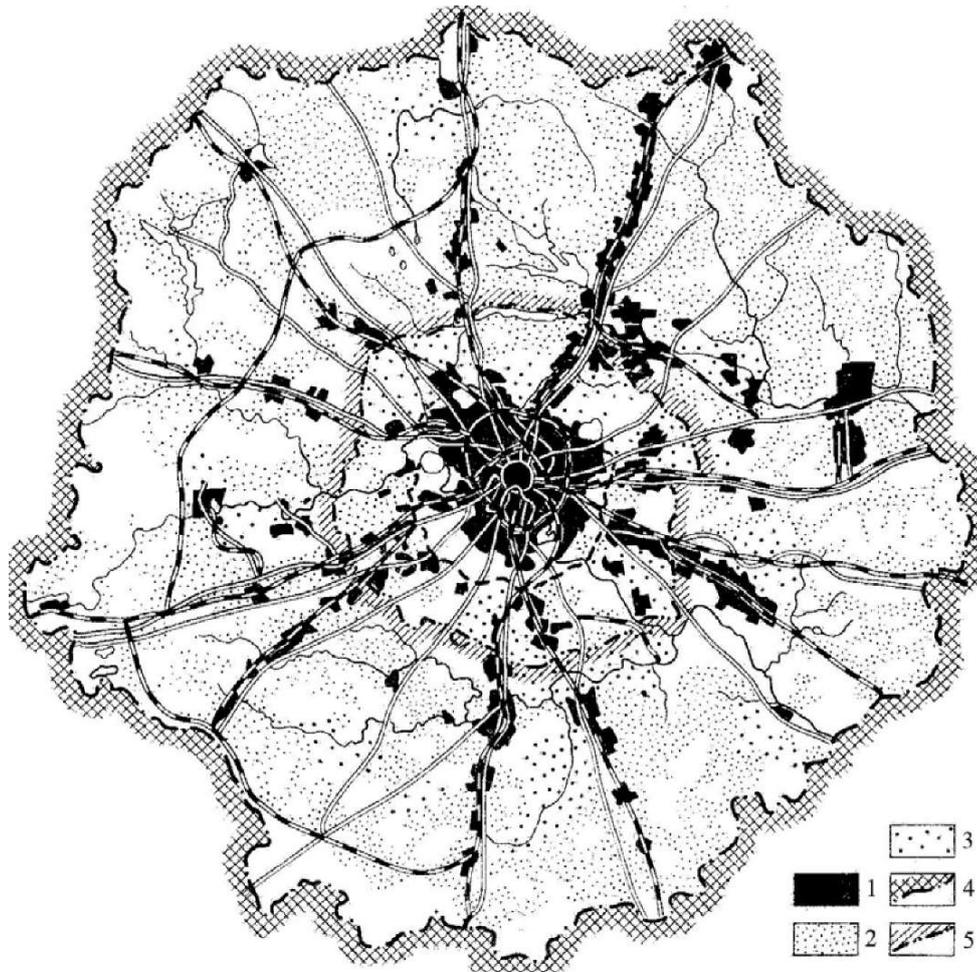


Рис. 16. Радиально-кольцевая структура Московской агломерации (Лаппо, 1997):
 1 – города и поселки; 2 – зеленые насаждения; 3 – места и учреждения общественного отдыха; 4 – граница пригородной зоны;
 5 – граница лесопаркового пояса

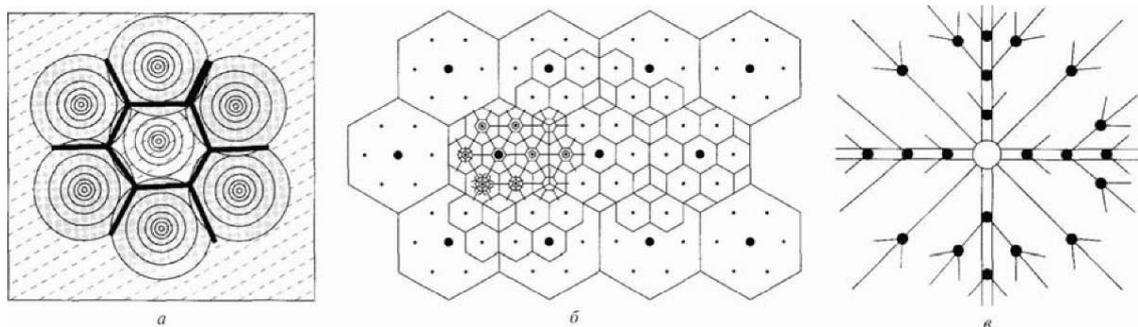


Рис. 17. Решетка Кристаллера – теория центральных мест (Колбовский, 2008):
 а – возникновение гексагональной решетки в результате перекрытия круговых зон влияния очагов освоения; б – центральные места, перехватывающие функции соседних фокусов; в – развивающаяся транспортная анизотропность в модели центральных мест

В большинстве экономико-географических идеальных моделей не учитываются ландшафтные особенности территории. Экологизированной моделью организации природно-хозяйственных систем является идеальная модель поляризованного ландшафта Б.Б. Родомана (1999).

В ней городские территории, промышленные зоны, негативно влияющие на экологическую обстановку окружающей среды, и природа пространственно поляризованы – удалены друг от друга в противоположные части территории и разделены переходными природно-антропогенными ландшафтами разного хозяйственного назначения (рис. 18).

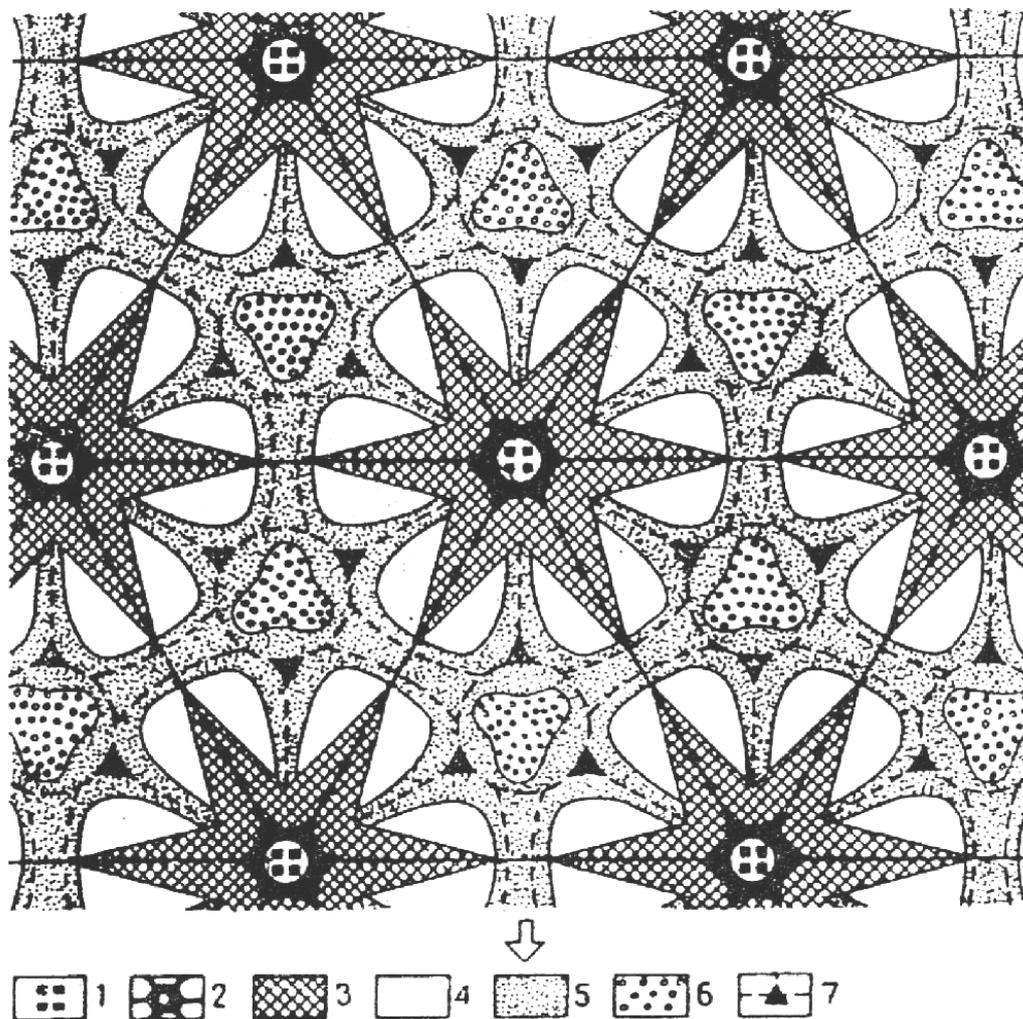


Рис. 18. Модель поляризованного культурного ландшафта с радиально-узловой структурой (по Б.Б. Родоману, 1999):
 1 – городские историко-архитектурные центры; 2 – общественное обслуживание и пути сообщения; 3 – городские жилые районы и обрабатывающая промышленность; 4 – пригородное сельское хозяйство; 5 – естественные луга, пастбища, охотничьи угодья, загородные рекреационные территории;
 6 – природные заповедники;
 7 – рекреационные комплексы и соединяющие их дороги

Модель весьма пластична. В зависимости от природных особенностей территории (горы, побережья водоемов и др.) и ее хозяйственной специализации модель может локально деформировать свою структуру, не разрушая структурную, экологическую и природно-хозяйственную целостность природно-хозяйственной системы и прилегающих территорий.

Основа концепции Б.Б. Родомана – признание городских и заповедных ландшафтов полярно противоположными и равноценными элементами современной биосферы, которые необходимо разделить промежуточными функциональными зонами для того, чтобы возникал постепенный щадящий переход от искусственной среды к естественной, от интенсивного хозяйства к экстенсивному, от многолюдных многоэтажных и постоянных поселений к малолюдным, малоэтажным и постоянным, наконец, от густой транспортной сети к бездорожью, необходимому для охраны природы (Родоман, 1999).

Ландшафт не является идеальной системой. Природный ландшафт, а тем более природно-антропогенный – это открытая, многофункциональная, развивающаяся геосистема. Поэтому в ней всегда будет существовать возможность зарождения элементов хаоса, особенно на нижних уровнях ее организации, приводящих к изменениям в геосистеме. Природно-антропогенные ландшафты являются с этой точки зрения несовершенными системами. Ландшафтное планирование позволяет раскрыть перспективы совершенствования и возможные направления развития природно-антропогенных ландшафтов с превращением их в культурные ландшафты. Тем не менее, учитывая то, что ландшафтное планирование ориентировано на оптимизацию природно-хозяйственных систем, оно может и должно использовать наработки по конструированию идеальных моделей территориальных социально-экономических систем, имеющиеся в экономической географии и градостроительстве.

4.2. Нормативно-правовая основа ландшафтного планирования

В настоящее время основной законодательной базой для территориального, в том числе ландшафтного, планирования является Градостроительный кодекс РФ. Он регулирует общие вопросы планирования и территориальной организации хозяйственной деятельности. Наиболее общие и некоторые частные принципы ландшафтно-экологического планирования и организации территорий содержатся в Конституции РФ, законах РФ «Об охране окружающей природной среды», «Об особо охраняемых territori-

ях», Водном кодексе и Лесном кодексе, государственных экологических стандартах (ГОСТ), санитарных нормативах и правилах (СН, СП, СанПиН), строительных нормах и правилах (СНиП), Земельном кодексе и законодательных актах, регулирующих земельные отношения между землепользователями, собственниками и государством. Ландшафтное планирование может опираться и на другие правовые и нормативные документы разных уровней, а также на положения и методические указания по районной планировке.

Кроме законодательных или правовых основ ландшафтного планирования большое значение имеют представления о его нормативно-технологической базе.

Нормативы – документы, содержащие в виде количественных показателей (нормативов) требования к объектам ландшафтного планирования, а также определения понятий и категорий природных, хозяйственных объектов, закрепленные в ГОСТах, кадастрах и кодексах и используемые при проектировании. В частности, нормативы различных видов градостроительной деятельности, санитарно-гигиенические, экологические и др. Их примерами могут быть установленные Водным кодексом размеры водоохранных зон для водоемов разной длины и площади, предельная крутизна склонов для тех или иных видов хозяйственной деятельности, а также различные санитарно-гигиенические и экологические нормативы предельно-допустимых концентраций (ПДК загрязнителей в воздухе, водоемах или почвах и др. Многие нормативы для проектных и планировочных работ содержатся в ГОСТах, СНиПах, СанПиНах, Водном, Земельном и других кодексах. В табл. 4 даны нормативы ширины санитарно-экологических зон вокруг ООПТ.

Однако следует понимать, что законы и нормативы не являются абсолютной истиной, они принимаются людьми часто на основе компромисса экологических и экономических интересов общества, правительства и коммерсантов. Поэтому они могут меняться и не совсем соответствовать целям, на которые ориентированы. Так, например, существуют временно и условно согласованные нормативы выбросов и предельно-допустимых концентраций загрязнителей и других воздействий, официально утвержденные ведомственные, государственные и научные экологические нормы. В ландшафтно-экологическом планировании лучше ориентироваться на нормативы ГОСТа и науки.

Ширина защитных зон вокруг ООПТ

Объекты	Расстояние от объектов, подлежащих экологической защите, км				
	Санитарно-экологические зоны промпредприятий разных классов санитарной вредности			до транспорт- ных магистралей	до границ селитебной застройки
	I	II	III–IV		
Заповедники и национальные парки	10/30	5/10	1/3	1,0	0,3
Заказники, природные парки и курортные зоны	5/10	1/3	0,5/1	0,2	0,2
Зоны массового отдыха населения	5/10	0,5/2	0,2/0,5	0,2	0,2
Особо охраняемые элементы ландшафтов и ценные природные объекты	3/5	0,5/1	0,2/0,6	0,1	0,1

Примечание. В числителе – минимальное удаление промышленных предприятий от природоохранных объектов при размещении хозяйственного объекта с подветренной стороны или вниз по течению рек; в знаменателе – удаление при неблагоприятном размещении промобъектов с наветренной стороны или вверх по течению рек от природоохранных объектов.

Правила – это изложенные в форме текста требования к проектируемым объектам, организации исследований, методикам и проектной документации.

Правила для исследований и составления проектов также содержатся в ГОСТах, СНИПах, СанПиНах, Водном, Земельном и других кодексах.

Закон (юридический) – высший правовой нормативный акт, принятый в установленном порядке законодательными органами государства. Он опирается и может включать в себя как нормативы, принятые в ГОСТах, кадастрах и т.д., так и правила природопользования. Совокупность или свод разрозненных правовых актов по тем или иным видам природопользований, принимаемый в обобщенном виде, – это кодекс (Лесной, Водный, Земельный и др.).

Кадастр – систематизированный свод сведений, количественно и качественно характеризующий определенные природные ресурсы и другие явления, где выделяются и оцениваются (экономически или экологически) те или иные их категории, иногда мероприятия и рекомендации по рациональному их использованию и охране природы.

Категории – крупные или экологически значимые участки и типы природных ресурсов, в отношении которых допускается или осуществляется определенный вид их использования. Например, лесохозяйственные, сель-

скохозяйственные, селитебные земли; водоохранные, противоэрозионные, полезачитные, парковые и лесопарковые, основного лесопользования и другие леса и лесонасаждения; водоемы питьевого, рыбохозяйственного, рекреационного и другого назначения.

4.3. Территориальные объекты и масштабные уровни ландшафтного планирования

К территориальным объектам, на которые распространяются нормы и правила ландшафтного планирования, относятся:

- 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.) (Казаков, 2007).

Существует несколько территориальных уровней и направлений ландшафтного (геоэкологического) планирования, соответствующих планированию, проектированию и управлению на государственном, регионально-административном, локальном и местном уровнях. Результаты каждого вышестоящего уровня территориальных проработок по правилам планирования должны служить документом работ на нижних территориальных уровнях планирования и проектирования хозяйственной деятельности. Стадийность и одновременно иерархичность планирования и проектирования состоит в последовательном переходе от мелкомасштабных обзорных генеральных схем к детальным крупномасштабным проектам.

В настоящее время выделяется несколько уровней планирования, проектирования и управления хозяйственной деятельностью (Казаков, 2007).

На *федеральном макроуровне* разрабатываются и обосновываются концепции, генеральные схемы и планы развития хозяйственной деятельности на территории страны, крупных регионов, экономических районов, в том числе отраслевые схемы промышленного развития, схемы расселения и охраны природы. Операционными единицами на этом уровне ландшафтно-экологического планирования хозяйственной деятельности являются природные зоны, физико-географические провинции и ландшафтные районы. Масштабы картографических работ при этом колеблются от 1:5000000 для генеральных схем (расселения и др.) до 1:2500000 – 1:1000000 (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 1:500000 – 1:25000. 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 1:50000–1:10000. 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 1:25000–1:2000.

Микротерриториальный уровень ландшафтно-экологической архитектуры и дизайна, на котором 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 1:2000 и крупнее. Его операционными единицами становятся ПТК рангов урочищ, подурочищ и даже фаций.

В настоящее время в России региональное планирование и проектирование отошли на второй план. Однако усилился интерес к ландшафтной архитектуре и ландшафтно-экологическому дизайну на местном и микроуровнях.

Каждому иерархическому уровню планирования ландшафтов соответствуют виды документов правовой базы (табл. 5).

Т а б л и ц а 5

Уровни ландшафтного планирования и проектирования
(по Е.Ю. Колбовскому, 2008)

Уровни	Подуровни	Виды документов
1	2	3
Уровень ландшафтного планирования	Верхний межрегиональный	Схемы экологического каркаса федеральных округов. Национальные схемы туристического траста. Ландшафтные планы мегаполисов и зон их влияния. Ландшафтные планы акваторий крупных равнинных водохранилищ и водоохранных зон крупнейших рек и озер
	Макроуровень региональный	Ландшафтные планы правового (функционального) зонирования субъектов Российской Федерации. Районные планировки краев и областей Российской Федерации. Ландшафтные подосновы схем территориального планирования крупнейших городов и городских округов
	Мезоуровень внутрирегиональный	Ландшафтные планы в составе схем территориального планирования муниципальных образований. Системы охраняемых природных территорий – региональный экологический каркас. Ландшафтные планы средних и малых городов (в составе работ по территориальному планированию). Ландшафтные планы водоохранных зон средних рек

1	2	3
Уровень ландшафтного проектирования	Локальный (местный)	Ландшафтные планы территорий сельского самоуправления и отдельных хозяйств. Ландшафтные планы национальных и природных парков и туристско-рекреационных местностей. Ландшафтные планы сельских населенных пунктов в составе территориальных планов поселений. Ландшафтные планы городских микрорайонов и кварталов
	Топоуровень ландшафтно-архитектурный	Ландшафтные проекты отдельных туристских комплексов. Ландшафтные проекты частных владений. Ландшафтные проекты придомовых пространств в городе. Ландшафтные проекты парков, скверов, садов

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).

4.4. Экологический каркас как основа 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).

Некоторые ученые-природоведы объединяют понятия: природный, природно- и ландшафтно-экологический каркасы территорий. Тогда их можно определить как систему наиболее значимых в экологическом плане природных элементов ландшафтных морфоструктур, регулирующих функционирование, устойчивость, геосистемную дифференциацию и экологическое состояние территорий.

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.

Формирование экологического каркаса связано с созданием сложной сети охраняемых природных территорий, между которыми располагаются антропогенные ландшафты с центрами хозяйственного освоения. Влияние данных центров на природу по мере удаления от них должно уменьшаться вплоть до его полного прекращения. В связи с этим экологический каркас любого региона должен включать следующие 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 (табл. 6).

Т а б л и ц а 6

Блоки и виды объектов экологического каркаса региона
(по Е.Ю. Колбовскому, 2008)

Типы основных блоков	Виды объектов	Основные функции
1	2	3
Крупноареальные базовые резерваты	Заповедники, заказники, национальные и природные парки, леса I и II групп, крупные по площади памятники природы, др. значительные территории с особым режимом использования	Сохранение природных комплексов, поддержание разнообразия местообитаний и видов, создание условий для рекреации

Окончание табл. 6

1	2	3
Линейные блоки – экологические коридоры	Русловые комплексы и поймы крупных рек, долины малых рек и водотоков, полосные леса на водоразделах, озелененные коридоры транспортной и инженерно-технической инфраструктуры, защитные лесопосадки	Поддержание связи между резерватами, обеспечение перемещения подвижных компонентов природы, защита речных русел и пойм, изоляция линейно выраженных зон антропогенной нагрузки – автострад, железных дорог
Точечные (локальные, местные) элементы	Небольшие памятники природы различного профиля, зеленые зоны небольших населенных пунктов, охраняемые объекты неживой природы, памятники истории и культуры	Охрана отдельных уникальных объектов природы и материальной культуры, выполнение ресурсосберегающих, социальных, эстетических функций
Буферные зоны	Водоохранные зоны, охранные зоны ООПТ, курортные зоны и зоны охраны бальнеологических и других объектов, санитарно-защитные, шумовые и другие зоны дискомфорта, охранные зоны горных выработок и водозаборов, зоны возможных чрезвычайных ситуаций (затопления и др.)	Предотвращение или минимизация внешних антропогенных воздействий, благоустройство территории, защита от негативных природно-антропогенных процессов, пожаров, браконьерства и др.
Территории рекультивации и восстановления природы	Рекультивируемые карьеры, отвалы, восстановленные ландшафты, облесенные вырубки	Оптимизация, реабилитация, восстановление геосистем

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.) (рис. 19). Природно-географические окна и транзитные коридоры должны охватывать комплексные заказники, национальные парки, заповедники; буферные полосы – защитные зоны различного назначения (Емельянов, 2006).

Формирование природоохранного каркаса способствует созданию экологического равновесия в системе «общество – природа», т.е. такого баланса естественных и измененных человеком средообразующих компонентов и ресурсов, который ведет к устойчивому существованию и развитию гео- и экосистем региона. В связи с этим данный каркас – необходимый элемент экологического планирования, т.е. расчета потенциально возможного изъятия или иной эксплуатации природных ресурсов или территорий без заметного нарушения существующего или намечаемого хозяйственно целесообразного экологического равновесия и без нанесения существенного ущерба одной хозяйственной отрасли другим в случае совместного использования ими естественных благ (Реймерс, 1990).

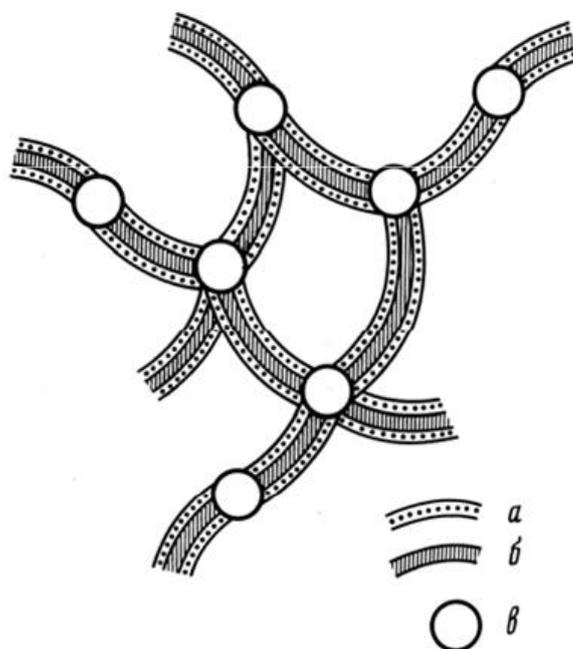


Рис. 19. Схема построения природоохранной сети (Геоэкологические основы..., 1989):
 а – буферные полосы; б – транзитные коридоры;
 в – природно-географические окна

Представление об экологическом планировании дает «идеальная» территориальная схема региона Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка (1978). На схеме (рис. 20) показаны природоохранные объекты, являющиеся экологическим каркасом территории, которые должны функционировать в каждом регионе независимо от физико-географических условий.

Для сохранения экологического баланса наиболее уязвимые верховья и дельты рек необходимо включать в состав заповедников, окруженных буферными охранными зонами и заказниками, позволяющими расширять ареалы охраны отдельных видов живых и абиотических компонентов природы.

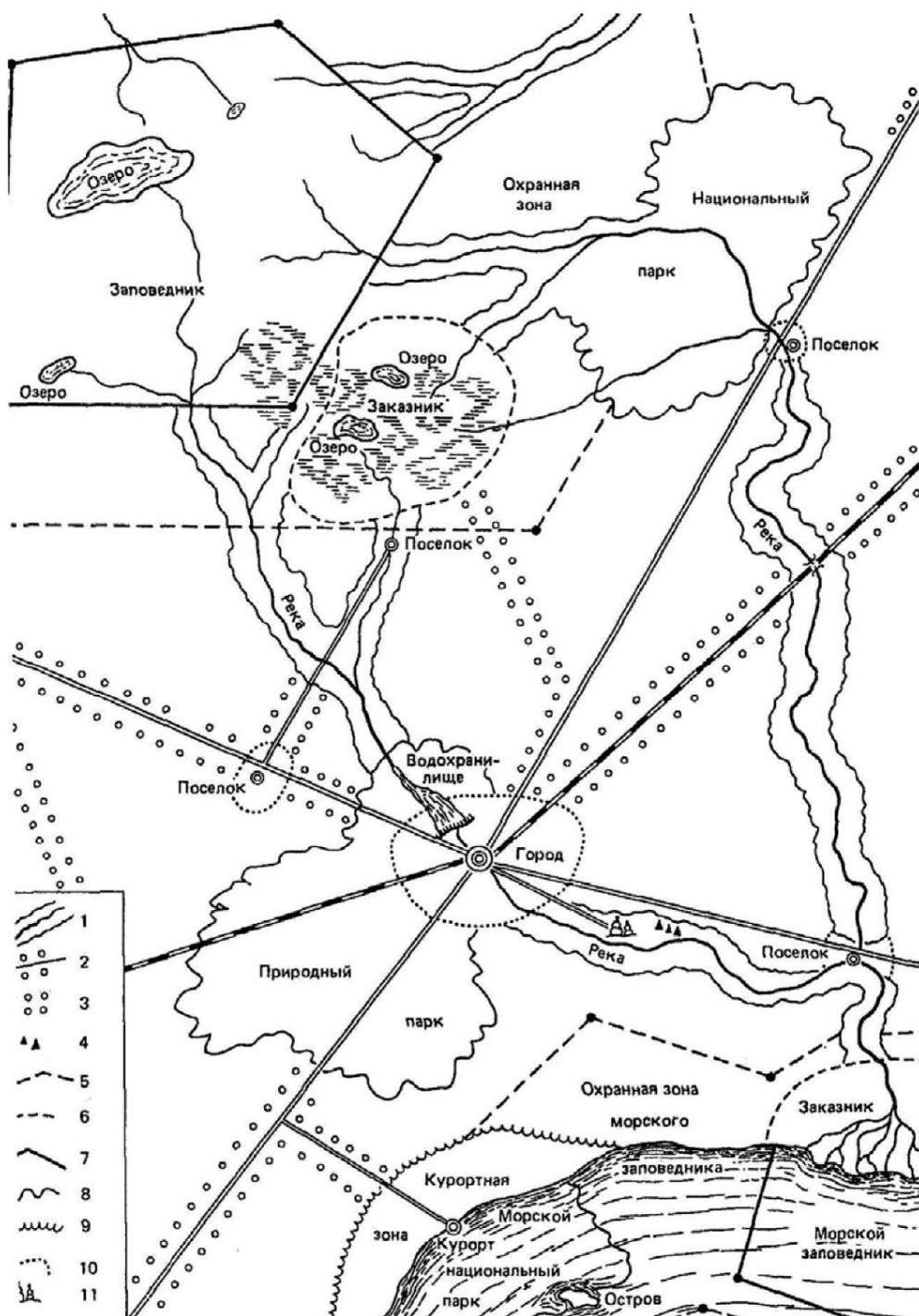


Рис. 20. «Идеальный» территориальный план, обеспечивающий кологический баланс (по Н.Ф. Реймерсу, и Ф.Р. Штильмарку, 1990):

- 1 – границы водоохранных зон вдоль рек; 2 – защитные полосы вдоль дорог;
- 3 – почвозащитные лесные (растительные) полосы; 4 – памятники природы;
- 5 – границы охранных зон; 6 – границы заказников; 7 – границы заповедников;
- 8 – границы национальных и природных парков; 9 – границы курортных зон;
- 10 – границы зеленых зон вокруг населенных пунктов;
- 11 – исторические памятники

Отдельно должны располагаться национальные парки, совмещающие одновременно природоохранные и рекреационные функции.

В функционально неразрывную систему должны войти природные парки и зеленые зоны вокруг населенных пунктов, обеспечивающие здоровую природную среду населенных мест и рекреационные нужды их жителей. Зеленые зоны могут совмещаться с местностями традиционного быта, природно-историческими участками, зонами отдыха и представлять собой сочетание агро- и экосистем интенсивного пригородного хозяйства с учетом своей рекреационной роли.

Курортные зоны целесообразно дополнять морскими национальными парками. Внутри этих зон можно создавать все формы природных охраняемых территорий за исключением крупных заповедников.

Конкретное положение сохраняемых и используемых территорий будет зависеть от региональных физико-географических и экологических условий и других обстоятельств, определяемых в процессе планирования и проектирования. Размер, конфигурация и соотношение всех площадей должны обеспечивать экологическое равновесие, в свою очередь создающее благоприятный ресурсный баланс для развития хозяйства (достаточная водообеспеченность, защищенность от эрозии и т.п.), условия здоровой природной среды для жизни людей, их работы и отдыха.

4.5. Методические подходы к ландшафтному планированию

Ландшафтное планирование как один из инструментов рационального использования и охраны природы предназначено, прежде всего, для администрации регионов, природоохранных органов и хозяйствующих субъектов, владельцев территории и выполняется по их заданию. Принципиальным положением современного ЛП является то, что любой проектируемый на местности объект должен быть хозяйственно эффективным, экологически благоприятным и высокоэстетичным элементом ландшафтного искусства.

Этапы и содержание. ЛП начинается с предпроектного изучения задания, ситуационного плана и ландшафтного анализа территории, подлежащей планированию.

Задание на ЛП содержит исходные данные для планирования и проектирования – положение территории, ее границы, генеральный план территории, перечень проектируемых объектов и направления развития, ситуационный план и требования к плану-проекту. На ситуационном плане (землеустроительном, застройки и т.д.) должны быть указаны границы и их ориентиры на местности, водоемы, зеленые массивы и зоны, ООПТ, коммуникации, экологически опасные хозяйственные объекты, зоны загрязнения и других неблагоприятных изменений ландшафтов, а также рельеф с сечением горизонталей от 0,5 до 2–5 м в зависимости от масштаба ЛП.

Кроме того, в задании указывается перечень функциональных зон, которые следует предусмотреть при ЛП.

Работа над проектом ландшафтного плана включает следующие этапы и направления.

1. Анализ генерального плана территории, ситуационного плана и литературных источников позволяет предварительно наметить участки или зоны преимущественного сохранения природы или ограниченного ее использования, участки, подлежащие рекультивации и мелиорации, а также зоны ограниченного развития хозяйственной деятельности из-за опасных природных процессов и явлений. Если каких-либо данных на ситуационном плане не достаёт, проводятся специализированные инвентаризационные исследования или собирается дополнительный фондовый материал.

2. Ландшафтный анализ территории является определяющим для начала проектных работ по ЛП. Если нет качественной ландшафтной карты, то исходным материалом для анализа ландшафтной структуры и организации территории служит топографическая карта. По ней устанавливаются главные особенности жесткого ландшафтного каркаса территории, выраженного в рельефе. Анализ связанных с ним литологического состава поверхностных отложений, поверхностного и грунтового увлажнения при знании фоновых климатических особенностей территории позволяет выявить ландшафтные особенности распределения по формам и элементам рельефа растительности и почв. Результаты таких исследований позволяют, используя бассейновый подход, выделить основные элементы природного ландшафтно-экологического каркаса территории, подлежащие охране или строго регламентированному ограниченному использованию. Выделенные на основании анализа ситуационного плана и ландшафтных особенностей природоохранные, экологически важные территории исключаются из дальнейшего рассмотрения на предмет перспективности развития производственной, селитебной или коммунально-бытовой хозяйственной деятельности. Остальные территории в зависимости от их ландшафтно-географических и хозяйственных особенностей могут рассматриваться как относительно перспективные для формирования промышленных и других функциональных зон. Так решается первый этап выявления ведущей планировочной структуры территории с базовыми природоохранными композиционными осями и узлами, определяющими дальнейшее планирование хозяйственной деятельности.

3. Основываясь на существующем размещении базовых экологически опасных производств и основных транспортных магистралей, а также преобладающих направлениях ветров и стоков поверхностных и грунтовых вод, можно наметить участки санитарно-защитных зон (СЗЗ) и водоохраных зеленых зон, подобрав для них устойчивые к определенным загрязнителям или другим воздействиям виды растений. При этом следует учиты-

вать, что самоочищение загрязненных вод, стекающих в форме плоскостного или подземного стока, значительно (в 10–100 раз) лучше по сравнению с водами, стекающими в русловых потоках. Поэтому даже вдоль небольших тальвегов рельефа, образованных ложбинами, лощинами и овражками, необходимо предусматривать водоохранные полосы шириной не менее 15–20 м. Они могут служить экокоридами для связывания СЗЗ с остальными элементами ЛЭЖ.

4. После того как в общих чертах сложилось решение объемно-пространственной структуры природоохранных и других элементов территории, можно переходить к планированию новых, расширению или перепланировке старых функциональных зон и транспортных магистралей. При этом для территорий, требующих рекультивации и экологической реабилитации, разрабатываются соответствующие мероприятия. Одновременно решаются вопросы эстетики формируемых промышленных, селитебных, рекреационных или транспортных пейзажей, живописно дополняющих ландшафтно-экологический каркас территории. Каждая функциональная зона, в свою очередь, при ЛП имеет свою структуру, свои экологические и эстетические композиционные оси и узлы, она проектируется как самостоятельный элемент, но с учетом структуры и функционирования окружающих элементов планируемого культурного ландшафта.

Анализ картографической основы ландшафтного планирования. ЛП подразумевает, с одной стороны, геоэкологически оптимальное размещение тех или иных хозяйственных объектов или видов деятельности на местности в соответствии с ландшафтной структурой территории. С другой стороны, ЛП может быть ориентировано на частичное, экологически приемлемое преобразование ландшафтной структуры территории в соответствии с технологическими, эстетическими или другими особенностями хозяйственной деятельности. Наиболее оптимальной и реальной, как правило, является взаимная подстройка ландшафтов и технологий хозяйствования друг под друга. В любом случае для ЛП необходима ландшафтная карта или схема ландшафтного каркаса территории с соответствующей легендой, раскрывающей их сущность и подлежащей анализу.

Наиболее жесткой и инерционной основой региональных и локальных ландшафтов и ЛП на местности служат рельеф и поверхностные отложения. Влияние рельефа на формирование ПТК заключается, в первую очередь, в перераспределении им влаги и тепла. Например, на одинаково крутых склонах северной и южной экспозиций обычно формируются разные ландшафтные комплексы. Это определяется экспозиционными различиями их по теплообеспеченности, что ярко проявляется именно на крутых склонах. Причем на южных (юго-западных) и северных (северо-восточных) это выражено лучше, чем на западных и восточных. На пологих склонах эти различия менее выражены. ПТК выпуклых склонов отличаются от ПТК во-

гнутых склонов по увлажнению, т.е. на первых с большой вероятностью формируются сухие и свежие местообитания, на вторых – влажные и сырые. Поэтому ЛП подразумевает умение работать с топографическими картами.

На топокартах рельеф изображается горизонталями – изолиниями, соединяющими между собой точки местности, имеющие одинаковую абсолютную высоту над уровнем моря. Понимание их рисунка позволяет увидеть формы и объемность рельефа. Задача ландшафтного планировщика и архитектора – грамотно прочесть это изображение, выделив на нем однородные контуры или элементарные поверхности в соответствии с пластикой рельефа. Пластика рельефа дает возможность понять направления миграционных и других гравитационных процессов, оценить эрозионные опасности, относительное плодородие и другие специфические особенности территории. Обработанная таким образом топографическая карта, будучи дополненной геологической картой с типами и видами поверхностных отложений, приуроченных к тем или иным формам рельефа, а также представления о зонально-региональных особенностях климата позволяют представить региональную ландшафтную структуру территорий и оценить ее эколого-хозяйственный потенциал и специфику.

Поэтому еще на подготовительном этапе ландшафтовед-планировщик по литературным и фондовым источникам знакомится с основными общими природными характеристиками территории, в том числе с климатом, топографическими и геологическими картами, и выявляет общие закономерности и особенности формирования ПТК.

Большинство форм рельефа состоит из наклонных и субгоризонтальных поверхностей. Субгоризонтальными считают поверхности с уклонами менее 2° . Поверхности с уклонами более $2,5^\circ$ называются склонами.

Так, на моренных холмистых равнинах выделяются полого-выпуклые, субгоризонтальные вершинные поверхности, пологие и пологопокатые наклонные поверхности; у моренных холмов обычна субгоризонтальная привершинная поверхность (вершина) и склоны. На водно-ледниковых равнинах типичны разные уровни террасовидных поверхностей. В речных долинах выделяются наклонные поверхности ее бортов, субгоризонтальные – пойм и надпойменных террас. Балки и ложбины также имеют склоны и уплощенные днища.

Морфологически склоны бывают прямые, выпуклые, вогнутые. Поперечный профиль склона определяют по рисунку горизонталей. Рисунок горизонталей может показывать выпуклость или вогнутость склонов как в профиле, так и в плане. При прямом склоне заложение или расстояние между горизонталями одинаково, у выпуклого – оно уменьшается к основанию склона, у вогнутого – увеличивается сверху вниз. Волнистые склоны

имеют различные заложения по поверхности склонов. На рис. 21, 22, 23 показаны изображения разных склонов в горизонталях.

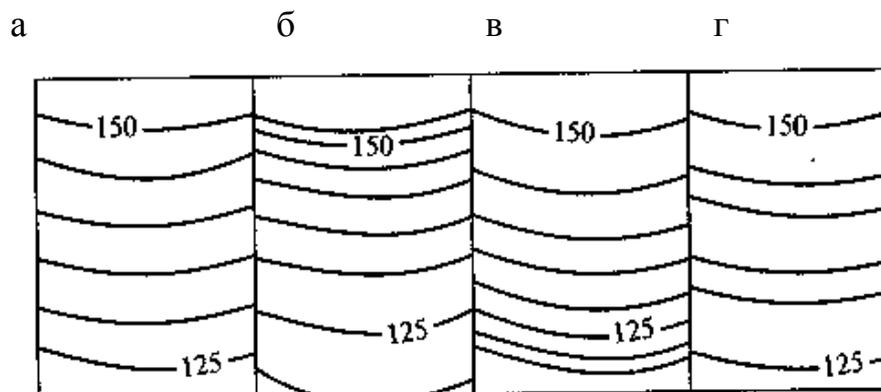


Рис. 21. Изображение горизонталями на карте склонов с разным поперечным профилем:
а – прямые или ровные; б – вогнутые; в – выпуклые; е – волнистые

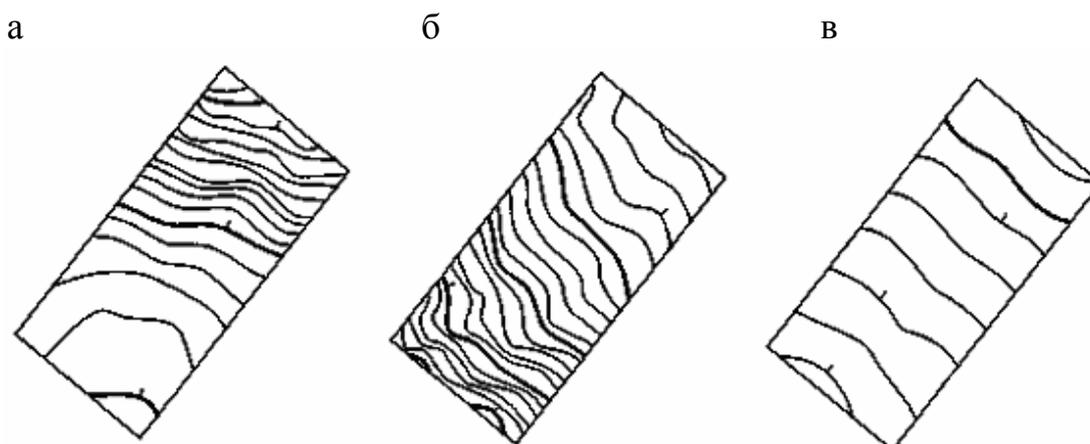


Рис. 22. Плановое изображение и свойства разных по профилю склонов:
а – выпуклый склон, расстояние между горизонталями уменьшается сверху вниз; скорость движения влаги книзу возрастает, следовательно, почвы на нем относительно менее увлажнены и больше подвержены смыву; б – вогнутый склон, расстояние между горизонталями увеличивается сверху вниз, скорость движения влаги книзу уменьшается, следовательно, увлажнение почвы увеличивается; почвенный смыв возможен лишь в верхней части склона, в нижней возможен намыв; в – прямой склон, в нижней части почвы более увлажнены; если это даже пологий склон, но длинный, то в его нижней части возможна эрозия

При анализе крупномасштабных топографических карт удастся выделить наиболее простые, однородные по морфологии и генезису поверхности, называемые элементарными. Поверхности, которые на картах среднего и мелкого масштаба выглядят как простые, на более крупномасштабных картах, как правило, являются сложными. Поэтому, приступая непосред-

венно к ландшафтному анализу территории, важно прежде всего понять и прочувствовать пластику рельефа.

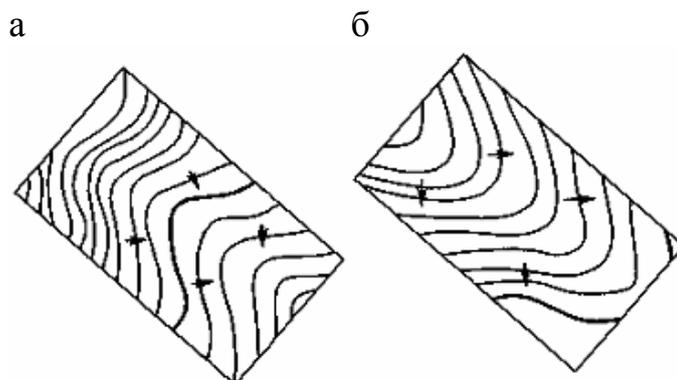


Рис. 23. Изображение вогнутых и выпуклых склонов горизонталями в плане:

а – вогнутый (ложбина); стрелки показывают направление стока, водоток концентрируется в осевой части ложбины; почвы здесь относительно более увлажнены; б – выпуклый (килевидный), рассеивающий, с относительно менее увлажненным местообитанием

Как легче понять пластику рельефа и с чего начинать выделение относительно однородных контуров изображенной на топокарте местности? Для геоэкологического анализа территорий, в том числе по топографическим картам, наиболее удобным и широко принятым во всем мире является так называемый бассейновый подход. Выделение контуров на карте начинается с проведения границ по перегибам рельефа, оконтуривающим взаимосвязанные элементы эрозионной сети, а также основных субгоризонтальных поверхностей. Перегибы рельефа – это линии, фиксирующие изменение угла наклона разных поверхностей, т.е. границы между разными поверхностями. При ландшафтном анализе структуры территории и составлении ландшафтных карт часто основные перегибы рельефа, обозначающие бровки и тыловые швы долин, террас или пойм, подошву склона холма, стремятся проводить по верхней и нижней горизонталям их сгущений на склонах. Однако склоны часто неровные и разные участки их бровки или подошвы могут проходить на разной высоте; кроме того, имея некоторый уклон, они не всегда совпадают с горизонталями, т.е. граница будет проходить то выше, то ниже той или иной горизонтали. Поэтому проводимые по горизонталям линии бровки, подошвы склона, тылового шва пойм и террас являются приближенными. Однако на правильно составленных, детальных топокартах основные перегибы рельефа (бровки, тыловые швы, подножья) изображены достаточно точно с помощью дополнительных и вспомогательных линий.

По линиям перегибов можно сразу выделить основные субгоризонтальные поверхности и ландшафтные элементы-аттракторы (динамические системы) разных порядков, стягивающие в себя и перераспределяющие

вещества (воду, мелкозем, растворимые) и энергию. К таким элементам относятся речные долины с притоками разных порядков, связанные с ними овражно-балочная сеть, лощины, лога и другие понижения, тальвеги рельефа, концентрирующие водотоки, формируя русловой сток и служащие местным либо региональным базисом эрозии. По этим транзитным и трансаккумулятивным ландшафтным системам формируются основные региональные и локальные концентрированные миграционные потоки, связанные в транспортные сети.

Анализируя топографическую карту, необходимо также понять, где на ней проходят различные выпуклые и вогнутые перегибы рельефа, обозначающие тальвеги, подошвы и бровки склонов, линии водоразделов, а также как меняется крутизна и типы склонов. На них меняется характер, направление и интенсивность стока и миграции химических элементов, активизируется или затухает эрозия, меняется увлажненность и теплообеспеченность ландшафтных комплексов. Для их выявления требуется знать следующие простые закономерности:

- чем гуще на топокарте проведены горизонталы (чем меньше расстояние между ними), тем круче изображенный на ней склон или его часть;

- штрих на горизонтали показывает, в какую сторону идет понижение рельефа;

- если при движении вниз по склону увеличивается густота горизонталей, то склон выпуклый и эрозионная опасность этой части склона при прочих равных условиях выше (см. рис. 21, 22);

- если при движении вниз по склоновым поверхностям на каком-то участке расстояние между горизонталями начинает увеличиваться, то склон здесь становится вогнутым, эрозионная опасность его снижается, здесь начинается аккумуляция мелкозема, элементов питания растений и загрязнителей;

- если расстояние между горизонталями остается постоянным на всем протяжении склона, то склоновая поверхность ровная, а ее эрозионная опасность возрастает с увеличением длины склона (при прочих равных условиях);

- более или менее реальную крутизну склонов, влияющую на их эрозионную опасность, можно оценивать по расстоянию между горизонталями на крупномасштабных картах масштабов 1:10000 и крупнее (1:5000 и более).

4.6. Охрана и восстановление ландшафтов

При любом виде человеческой деятельности должны соблюдаться общие принципы охраны природы. При проектировании природно-технических систем учитывают общие геосистемные принципы, свойства геосис-

тем как целостных сложных образований. Общие природоохранные принципы включают:

Охрану ландшафта. Ландшафт является основным объектом, с помощью которого происходит удовлетворение потребностей общества; охрана ландшафтов – задача оптимизационная, так как осуществляется поиск пути оптимального использования ландшафта, заключающийся в определении цели использования, переборе возможных вариантов использования, выборе природных и социально-экономических ограничений, в зависимости от вида использования.

Охрану природы. Любые инженерные сооружения или технологические процессы должны обеспечить сохранение средо- и ресурсовоспроизводящей способности ландшафтов. Природоохранные мероприятия должны распространяться повсеместно. Это вытекает из положения о всеобщей связи явлений в природе и обществе. Приоритет отдается мероприятиям, предупреждающим, во-первых, возникновение негативных последствий, так как легче предупредить, чем устранить последствия, а во-вторых – цепной характер изменений может быть необратимым.

Геосистемные принципы проектирования направлены на геоэкологическое проектирование. Проектирование пространственной природно-технической системы – не простое вписывание сооружений и технологий в природу, оно носит геоэкологическое выражение системного подхода по использованию и охране природных ландшафтов и природно-технических систем. Технологию предприятия рассматривают в момент проектирования во взаимосвязи с состоянием всех компонентов ландшафта (почвы, воды, биоты и т.д.), которая должна предусматривать любые изменения этих компонентов. Проектируют не только геотехническую систему в одном состоянии, но и режим ее функционирования и управления с учетом последовательной смены природных процессов и состояний ландшафта, изменчивости и устойчивости его свойств. Система природоохранных мероприятий включает комплексный контроль за воздействиями, состоянием и изменениями характеристик в природных комплексах, социально-экономическими изменениями, их сопоставление с нормативами и стандартами.

Природно-антропогенные ландшафты условно разделяют на слабо- и сильнонарушенные.

В слабонарушенных ландшафтах происходят количественные изменения природных компонентов, но они не приводят к разрушению его структуры. Таким ландшафтам не требуется искусственного восстановления. Простое снижение антропогенной нагрузки возвратит его в исходное или близкое к нему состояние за счет процессов саморегулирования и самовосстановления.

В сильнонарушенных ландшафтах изменяется литогенная основа (при изъятии минерального сырья, строительных работах, прокладке крупных

магистралей и др.). Возникают новые техногенные формы поверхности – выработки торфа, карьеры, отвалы, траншеи, отстойники и «хвостохранилища», трассы трубопроводов, каналы, площадки буровых скважин, деформированные участки шахтных полей и т.п.

Техногенные ландшафты, образовавшиеся на месте нарушенных земель, как правило, не способны к восстановлению. Если же эта способность сохраняется, то восстановление естественным путем может продолжаться десятки и даже сотни лет.

В этих условиях возникает необходимость в *рекультивации ландшафтов* – проведении комплекса организационных, инженерно-технических и биологических мероприятий, направленных на восстановление хозяйственной (производственной), медико-биологической и эстетической ценности нарушенных ландшафтов. При этом может ставиться задача не только восстановления прежнего потенциала ландшафта, его исходной биологической и сельскохозяйственной продуктивности, но и создания оптимального природно-антропогенного комплекса, успешно выполняющего ресурсопроизводящие, средовоспроизводящие и природоохранные 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.

Часто эти направления взаимосвязаны и осуществляются одновременно в процессе восстановления нарушенных ландшафтов. Объектом рекультивации выступают, прежде всего, горнопромышленные ландшафты, а также земли, нарушенные мелиоративным строительством, и малопродуктивные эродированные земли, относящиеся к сельскохозяйственным антропогенным ландшафтам.

Рекультивацию земель обычно осуществляют в три основных этапа (Емельянов, 2006).

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 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).

Кроме основных этапов рекультивации выделяют ландшафтный, который следует за биологическим, охватывает период «вживания» созданной геотехнической системы в ландшафт. Этот период длится не менее 15 лет.

Рекультивация не только восстанавливает нарушенные ландшафты, но и позволяет создать на их месте культурные ландшафты, в которых структура рационально изменена и оптимизирована на научной основе в интересах общества.

Экономическую эффективность рекультивации обычно определяют отношением результата восстановительных работ к общим затратам на их проведение. При этом необходимо учитывать хозяйственную пользу (годовую прибыль, получаемую с восстановленной площади), социально-экологический эффект (дополнительную прибыль, получаемую за счет улучшения условий жизнедеятельности населения в связи с рекультивацией), природоохранный результат (устранение ущерба, причиняемого нарушенными землями окружающей среде).

Максимальные затраты связаны с сельскохозяйственным использованием рекультивированных ландшафтов. Удельная стоимость рекультивации лесохозяйственного назначения дешевле в 2–3 раза.

Наиболее капиталоемким является горнотехнический этап восстановительных работ.

5. АГРОЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

5.1. Методология формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия

В наземных ландшафтах различают четыре основных масштабных уровня: топический (микролокальный), локальный, региональный и глобальный.

Глобальный, или **планетарный**, уровень включает в себя такие региональные единицы, как материки, географические пояса, природные зоны (в широком смысле), а также все пять вариантов ландшафтной сферы.

Региональный уровень образуют физико-географические районы, провинции, страны, зональные области, а также типы и классы ландшафтов.

К **локальному уровню** относятся типы местности и типы урочищ, а к самому низшему **топическому уровню** относятся так называемые микроландшафты, или фации.

Урочище – закономерный комплекс фаций, достаточно хорошо обособленный в природе в связи с неровностью рельефа, неоднородным составом грунтов и хозяйственной деятельностью человека. Примером типов урочищ является овраг, балка, степная западина и т.д.

Фация – структурная часть урочищ. А.Г. Раменский рассматривал ее как мельчайшую единицу ландшафта, однородные участки территории с одинаковыми экологическими режимами, биоценозами, сходным происхождением и возможностями дальнейшего развития, т.е. *фация* обладает одинаковой литологией, однообразным рельефом и микроклиматом, на ее пространстве формируется только один вид почвы и один биоценоз. Пример фаций – склон оврага южной экспозиции, днище оврага и т.д.

В рамках агроландшафта в качестве фации можно рассматривать рабочий участок (агрофацию), на котором произрастает определенная сельскохозяйственная культура, представляющая агроценоз.

При формировании устойчивых систем земледелия на экологическом уровне на территории предприятия необходимо выделять относительно обособленные ландшафтные экосистемы. На практике такими являются земельные массивы, балочно-полевые водосборы, ограниченные водораздельными линиями, где в рамках территориальных единиц (поландшафтно) решаются вопросы организации систем земледелия.

Ведущими особенностями при разработке системы земледелия в рамках (в разрезе) ландшафтных экосистем являются следующие:

1. Выделение ландшафтных экосистем (пахотно-балочных водосборов) на территории хозяйства для поландшафтного проектирования системы земледелия.

2. Разделение территории пахотных земель на классы и участки по их качеству, степени деградации и экологической однородности. То есть раз-

деление на элементарные агроареалы (территориальные единицы), называемые агрофациями (вместо старых несовершенных рабочих участков).

3. Установление дифференцированного использования пашни по интенсивности использования в соответствии с классами. Агрофации разделяют на группы по интенсивности использования с учетом требований сельскохозяйственных культур к почвам и другим природным факторам.

4. В соответствии с классами земель в разрезе групп агрофаций составляются варианты схем адаптивных севооборотов для чередования культур во времени и в пространстве.

На каждой агрофации может быть свое чередование культур по годам в соответствии с севооборотом. Такое временное решение может принято в связи с нестабильной рыночной экономикой и неустойчивыми организационными формами предприятия (земельная реформа, ассоциации пайщиков и пр.).

Поландшафтные проекты в последующем в соответствии с организационными формами сельхозпредприятия совмещаются («стыкуются») для организации целостных севооборотных массивов, а также полей и решения других элементов системы земледелия.

5. Для экологической устойчивости систем земледелия (для борьбы с засухой, эрозией и пр. аномалиями) проектируются принципиально новые соотношения земельных угодий («поле – лес – луг – вода»), что представляет собой новую экологическую систему с улучшенными водным, питательным и тепловым режимами земледелия.

Продуктивность земледелия зависит от квалифицированного управления на полях питательным, водным, тепловым, световым и другими режимами. От них же зависят сохранение черноземов и, в итоге, состояние агросреды и природных агресурсов в целом.

Однако успешно управлять названными режимами результативнее не в целом по всей территории сельхозпредприятия, а локально, дифференцированно. Дело в том, что эти режимы различны на отдельных частях территории, что зависит от разнообразия рельефа, почв и т.д. Вот почему при формировании устойчивых систем земледелия на экологическом уровне надо на территории предприятия выделять относительно обособленные **«ландшафтные экосистемы»** (по типам агроландшафтов).

В понятие **«ландшафтной экосистемы»** входят как объекты (поле, лес, луг и т.д.), так и совокупности отдельных объектов (звенья), представляющих элементарные экосистемы («дорога – лесополоса», «луг – поле» и т.д.). Другими словами, экосистема такого уровня предполагает большое разнообразие природных и антропогенных компонентов, органически взаимосвязанных между собой, где имеют место относительно самостоятельные круговороты и обмен веществом и энергией.

На практике такими относительно обособленными и самостоятельными ландшафтными экосистемами являются земельные массивы, балочно-

полевые водосборы, ограниченные водораздельными линиями, где в рамках территориальных единиц (поландшафтно) решаются вопросы организации системы земледелия (водного, питательного, теплового и др. режимов).

Экосистема = биотоп + биоценоз, где под биотопом понимается относительно однородное по абиотическим факторам среды пространство (местообитание), занятое биоценозом. Применительно к агроландшафтоведению – это относительно обособленный ландшафтный участок (массив) с совокупностью разных компонентов. Биоценоз – системная совокупность средостабилизирующих компонентов, характеризующаяся балансом между ними и адаптированная к условиям биотопа (ландшафтного участка).

Агроландшафт – земельный массив, состоящий из комплекса взаимосвязанных природных компонентов, элементов системы земледелия и организации территории, с относительно автономной совокупностью водного, теплового и других режимов, с признаками общей (единой) экологической системы (экосистемы).

При проектировании систем земледелия изучаются ресурсы окружающей нас среды, при этом могут быть поставлены разные задачи. Первая задача – выявление (опознавание) существующих ландшафтных агроэкосистем для изучения связей между компонентами с целью совершенствования систем. Вторая задача – формирование (проектирование) новых ландшафтных агроэкосистем, а следовательно, и систем земледелия.

5.2. Классификация адаптивно-ландшафтных систем земледелия

До 1990-х гг. система земледелия рассматривалась как комплекс агротехнических мероприятий, направленных на повышение плодородия почв (по В.Р. Вильямсу). Т.е. в главной сути земледелия отсутствует системообразующее начало – растение и его потребности.

В.И. Кирюшиным разработана новая агроэкологическая типология земель, обусловленная требованиями адаптивно-ландшафтных систем земледелия (АЛСЗ). Исходное требование АЛСЗ определяется важным системообразующим началом – агроэкологическими потребностями растений и их средообразующим влиянием. Таким образом, в основу типологии положен агроэкологический **тип земель**, т.е. территория, однородная по условиям возделывания или близких по экологическим требованиям культур.

Другое требование, вытекающее из определения АЛСЗ, – **экологический адрес**. Он создается для определенной агроэкологической группы земель: плакорных, эрозионных, переувлажненных и т. д.

Адаптивно-ландшафтная система земледелия – это система использования земли определенной агроэкологической группы, ориентированная на производство продукции экономически и экологически обусловленного ко-

личества и качества в соответствии с рыночными потребностями, природными и производственными ресурсами, обеспечивающая экологическую устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия.

Чтобы спроектировать АЛСЗ, необходимо посредством почвенно-ландшафтного картографирования идентифицировать агроэкологическую группу и виды земель, т.е. ЭАА, и сформировать их типы. Последняя процедура выполняется путем сопоставления агроэкологических параметров культур с такими же параметрами земель. Близкие по экологическим условиям ЭАА объединяются в типы земель.

Исходя из этого подхода, основой классификации систем земледелия стала агроэкологическая группа земель (экологический адрес), разрабатываемая для каждой природной сельскохозяйственной провинции. Такой подход к формированию системы земледелия нашел отражение в определении **адаптивно-ландшафтной системы земледелия**. Это система использования земли, определенной агроэкологической группы, ориентированная на производство продукции экономически и экологически обусловленного качества и количества в соответствии с рыночными потребностями, природными и производственными ресурсами, обеспечивающими устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия.

При этом термин «ландшафтная» обозначает, что система земледелия разрабатывается конкретной категорией ландшафта, то есть происходит выделение агрофаций и объединение в них культуры или группы культур с близкими агроэкологическими требованиями, рельефом и одинаковыми регионами обработки почв и посева.

Термин «адаптивная» обозначает адаптированность системы ко всему комплексу обозначенных условий. При этом в крупных хозяйствах в пределах землепользования может встречаться несколько агроэкологических групп земель. Следовательно, здесь необходима разработка агроландшафтных систем земледелия, которые в пределах сельскохозяйственного предприятия будут называться **а г р о к о м п л е к с а м и**. Суть механизма формирования АЛСЗ заключается в том, что исходя из биологических и агротехнических требований сельскохозяйственных растений необходимо найти отвечающую им агроэкологическую обстановку или создать ее путем последовательной оптимизации лимитирующих факторов с учетом экологических ограничений техногенеза.

В соответствии с требованиями сельскохозяйственных культур производят оценку земель по отношению к элементарному ареалу агроландшафта.

Элементарный ареал агроландшафта – это участок земли, ограниченный элементарной почвенной структурой при одинаковых геологических и литологических условиях ландшафта.

Далее близкие по условиям возделывания сельскохозяйственных культур элементарные ареалы агроландшафта объединяют в агроэкологические типы земель.

Агроэкологические типы земель – это участки, однородные по агроэкологическим требованиям культур и условиям возделывания. Применительно к типам земель разрабатываются севообороты, природоохранные мероприятия и формируются технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

В пределах агроэкологических групп земель решаются вопросы размещения систем севооборотов, противоэрозионной организации территории, лесовосстановительных работ экологических ограничений, т.е. здесь создается адаптивно-ландшафтная система земледелия.

Таким образом, предложенная схема агроэкологической типизации земель (рис. 24) является каркасом для построения АЛСЗ: агроэкологической группе отвечает система земледелия; в пределах агроэкологических типов формируется севооборот; агроэкологические виды земель определяют агротехнологии.

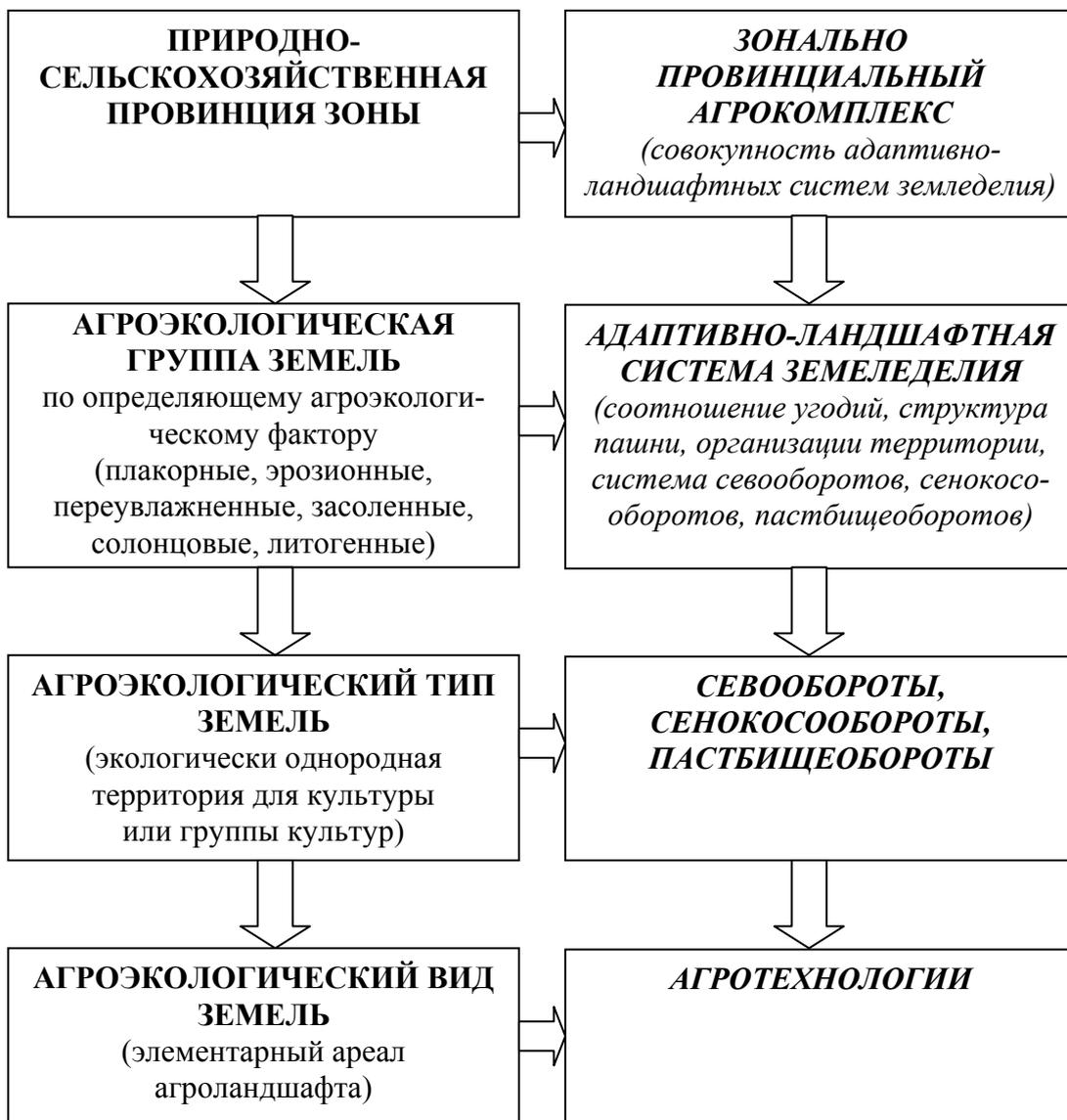


Рис. 24. Агроэкологическая типизация земель (по В.И. Кирюшину)

Совокупность агроэкологических групп земель в пределах природных сельскохозяйственных провинций, составляет зонально-провинциальный агрокомплекс.

5.3. Типизация агроландшафтов для земледелия

Типизирование агроландшафтов для формирования систем земледелия следует выполнять по тому ведущему компоненту, который в наибольшей мере предопределяет природный баланс (экологическое равновесие) в конкретном регионе.

В условиях сложного рельефа и интенсивной эрозии почв Центрально-Черноземной зоны таким компонентом является рельеф с гидрографической сетью (водосбор), от которого зависят поверхностный и склоновый сток осадков и водный режим территории в целом. Именно этот компонент в данном регионе в наибольшей мере предопределяет лицо и судьбу агроландшафта, поскольку наиболее опасными являются эрозия и засуха и связанная с ними общая деградация почв. Прочие компоненты (почвы, растительность и др.) могут играть корректирующую роль в типизации.

Ландшафтный водосбор представляет собой относительно замкнутый и обособленный территориальный комплекс, характеризующийся общностью проявления эрозионных процессов, микроклиматических условий и взаимосвязанности мер по решению задач локального природного баланса. В пределах такого комплекса найдут свое место другие элементы ландшафта, более низкого таксономического уровня: ландшафтная полоса, агрофация, лесная полоса и т. д.

Ландшафтно-водосборный подход определяет 5 основных типов агроландшафтов (рис. 25).

I тип – полевой ландшафт с равнинным типом местности. Сюда относится приводораздельное плато с крутизной до 1°. Это, как правило, пахотные земли, используемые в севообороте.

II тип – прибалочно-полевой (придолинный) агроландшафт с поперечно-прямыми профилями склонов. Сюда относятся крупные придолинные, прибалочные склоны с преобладанием одной-двух экспозиций, с крутизной более 1°, представляющие собой относительно самостоятельный, обособленный водосбор, характеризующийся общностью взаимосвязанных мероприятий по регулированию природного баланса. Эти водосборы состоят из пахотных земель в совокупности с балкой или долиной, со значительным преобладанием первых.

III тип – полевой агроландшафт с рассеивающими (выпуклыми) водосборами, с разными экспозициями, чаще всего представляющий собой массивы пашни с примыкающими к ним участками балочных земель. Формирующиеся здесь режимы (водный, тепловой, воздушный) отличаются зна-

чительной обособленностью и характеризуются общностью взаимосвязанных мероприятий по регулированию природного баланса.

IV тип – балочно-полевой агроландшафт с собирающими водосборами, ограниченной водораздельной линией. Сюда относятся ложинообразные и овражно-балочные водосборы, включающие остепненные склоны, а также примыкающие склоны полевых земель, сток осадков с которых существенно влияет на водный режим данного относительно обособленного комплекса, характеризующегося общностью взаимосвязанных мероприятий по регулированию природного баланса.

V тип – балочно-полевой агроландшафт, представленный совокупностью балочных ответвлений, сопряженных склонов, ложинок, ложбин, составляющих единую гидрографическую сеть – «мятый рельеф». Несмотря на различие в режимах отдельных частей ландшафта, их объединяет единая гидрография, которая влияет на общий водный, тепловой и воздушный режим всей территории ландшафта этого типа и требует комплексного подхода при его устройстве.

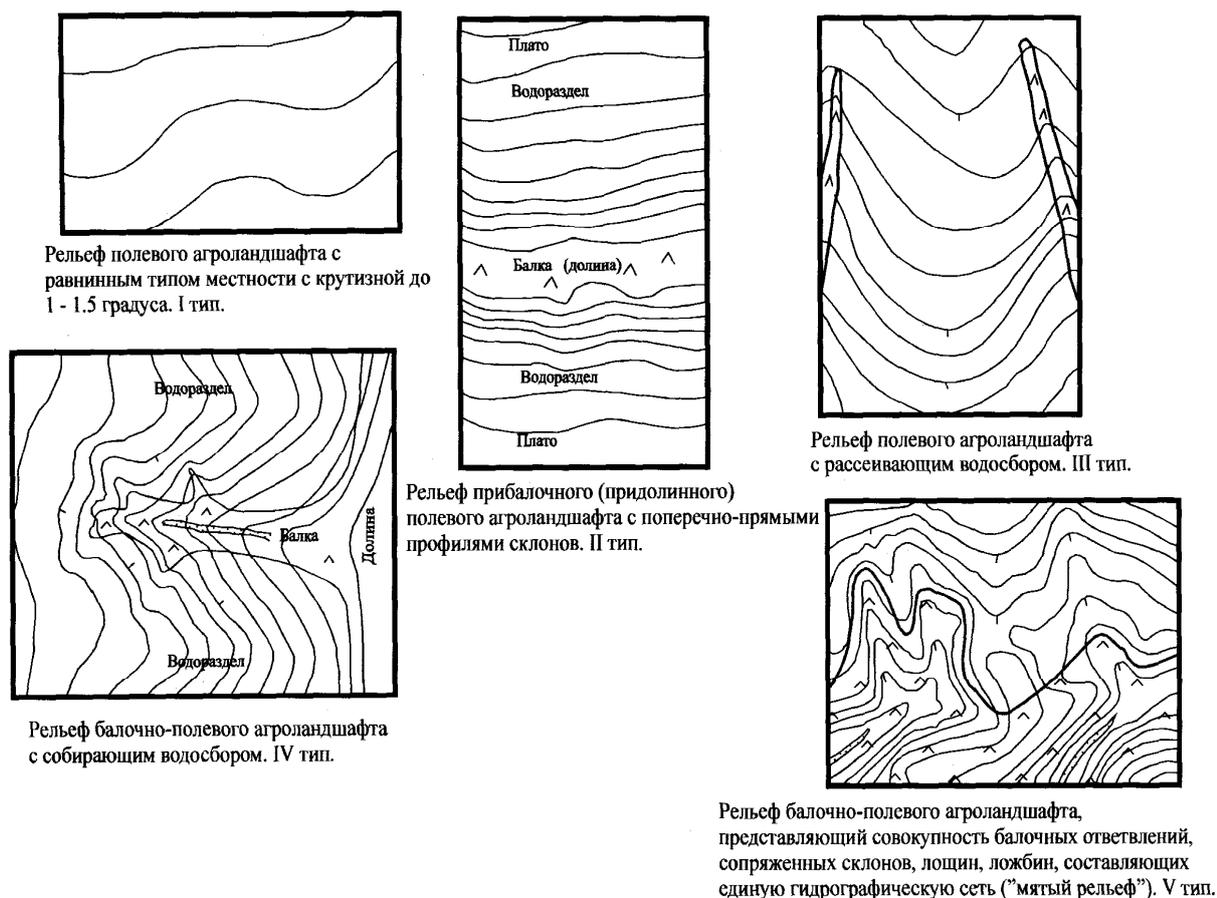


Рис. 25. Имитация рельефа по типам агроландшафтов

Каждый из названных типов агроландшафтов может состоять из одного или нескольких подтипов и элементарных склонов и представлять собой блок их разновидностей по разнообразию особенностей, образуя семейство

в данном типе. Так, например, в IV и V типах могут быть разновидности агроландшафтов с донными и береговыми оврагами, с заболоченными днищами балок, крупный ложинообразный распахиваемый водосбор и т.д. Такие особенности определяют применение разных приемов устройства агроландшафта.

Степень распространения разных типов агроландшафтов в Центрально-Черноземной зоне различна, что связано со сложностью рельефа. Так, в северных и северо-восточных районах Воронежской и большей части Тамбовской областей наиболее распространены I и III типы агроландшафтов, а в южных и западных районах Воронежской, на большей части Белгородской и Курской областей преобладает IV тип. V тип встречается сравнительно редко.

5.4. Типы местности, их разнообразие, диагностические признаки. Ландшафтный анализ территории

В лесостепной и отчасти степной зонах Центрального Черноземья России, включающих в себя провинции Среднерусской возвышенности и Окско-Донской равнины, хорошо известны семь типов местности:

1. Пойменный тип местности приурочен к днищам речных долин, характерной чертой которых является периодическое ежегодное затопление водами. Среди почв распространены аллювиальные дерновые, аллювиальные луговые и аллювиальные болотные.

2. Надпойменно-террасовый тип местности развит в пределах низких и, как правило, сложенных аллювиальными песками речных террас.

3. Склоновый тип местности охватывает участки междуречий с уклонами поверхности более 3°, коренные склоны речных долин, а также современную овражно-балочную сеть. В почвенном покрове наблюдается сочетание зональных (в разной степени смытых) и азональных типов почв.

4. Плакорный тип местности – природный комплекс вершин водоразделов и слабонаклонных (менее 3°) склонов междуречий. Характеризуется относительной равнинностью и слабым расчленением. Эрозионные формы рельефа представлены в основном ложбинами стока.

5. Междуречный недренированный тип местности занимает водораздельное плакорное местоположение, но отличается близким (3–6 м) залеганием грунтовых вод (следовательно, большинство почв гидроморфны). Почвы лугово-черноземные в комплексе с солонцами, солодями (т.е. не зональны). Данный тип местности географически хорошо выражен в рамках низменных равнин, например Окско-Донской.

6. Останцово-водораздельный тип местности представляет собой систему холмов-останцов, сложенных палеогеновыми песчаниками. Характерен для северной степи Среднерусской возвышенности.

7. Зандровый тип местности достаточно редок. Его ландшафтная специфика обусловлена наличием водно-ледниковых песчаных отложений (от нем. sand – песок).

Агроэкологическая оценка земель для формирования систем земледелия строится на основе ландшафтного анализа территории, в задачу которого входят: идентификация географических ландшафтов и агроландшафтов в соответствии с существующими классификациями; анализ геохимической сопряженности ландшафтов и геохимических барьеров; агроэкологическая оценка геоморфологических, литологических, гидрогеологических и климатических условий и связанных с ними процессов функционирования ландшафтов (формирование поверхностного и грунтового стока, геохимический сток, перераспределение тепла и влаги и т. д.); оценка структуры почвенного покрова, его контрастности и сложности; анализ растительного покрова и структуры угодий; оценка степени антропогенной преобразованности и хозяйственных нагрузок; оценка устойчивости агроландшафтов.

Ландшафтным анализом вскрываются процессы, формирующие структуру вертикального профиля (элювиальные процессы, биогенная аккумуляция и т. д.) и процессы, формирующие пространственную структуру ландшафта (сток, денудация, аккумуляция, эрозия и др.).

Первоначальные надежды на заимствование достижений географического ландшафтоведения для решения практических задач оптимизации агроландшафтов были преувеличены. Ландшафтные карты мало добавляют агрономически значимой информации к топографическим и почвенным картам. Классификации ландшафтов, в том числе наша попытка классифицировать агроландшафты, не на много информативнее материалов природно-сельскохозяйственного районирования и других. Можно говорить лишь об образовательном их значении в плане понимания ландшафтных связей. Выше были рассмотрены попытки расширить представления о структуре географических ландшафтов, предпринятые Г.И. Швобсом, в целях проектирования противоэрозионных мероприятий. К сожалению, эти подходы, оформленные в виде «Методических указаний по ландшафтным исследованиям для сельскохозяйственных целей», недостаточно разработаны для практического применения.

Важнейшая составляющая ландшафтного анализа территории – оценка геохимической составляющей элементарных ландшафтов. Пока что эта позиция в основном декларируется. Необходима система показателей, характеризующих направленность, интенсивность и масштабы геохимических процессов в различных ландшафтах и их элементах (характер и скорость миграции веществ в почве и за ее пределы, особенно аккумуляции на геохимическом барьере). Такие динамические характеристики могут быть получены только на основе идентификации геохимических потоков и функ-

циональных связей в ландшафтах. К сожалению, эти исследования развиваются крайне медленно. Из-за их ограниченности в значительной мере обесценивается информация службы экологического мониторинга земель.

Особую роль в анализе территории играет оценка геоморфологических и литологических условий, которые оказывают наиболее активное влияние на дифференциацию ландшафтов. Они создают множество разнообразных макро-, мезо- и микроформ рельефа, элементарных участков, различающихся по взаимному расположению (вершины, склоны, подножья), относительной высоте, экспозиции и форме склона и другим условиям. Каждому местоположению отвечает определенная совокупность условий местобитания. Сложился определенный практический опыт агрономической оценки этих условий. Однако необходима разработка более адекватных агрономическим требованиям классификаций рельефа и почвообразующих пород, оценки горизонтальной и вертикальной расчлененности территории. Нужна методика, которая позволяла бы идентифицировать условия рельефа и литологии с позиции агроэкологических требований сельскохозяйственных культур.

Значительно более емкая и основательная информационная база сложилась по оценке агроклиматических условий, в том числе микроклимата, связанного с рельефом. Каждый элемент агроландшафта может быть охарактеризован по основным агроклиматическим параметрам в том или ином приближении.

Базовой составляющей ландшафтного анализа территории является агроэкологическая оценка структуры почвенного покрова (СПП) территории, то есть пространственного размещения почв, связанного с литолого-геоморфологическими условиями. Теория СПП, развитая В.М. Фридландом и получившая широкий резонанс в теоретическом почвоведении, гораздо медленнее адаптируется к решению агрономических задач. Из-за недооценки этой проблемы структура почвенного покрова во многих случаях слабо отражена на крупномасштабных почвенных картах, особенно в таежно-лесной зоне, где такие карты составлялись методом показа преобладающей почвы в контуре. Это означает весьма неадекватное в агроэкологическом отношении отражение почвенных условий, особенно на слабодренированных равнинах с различным участием в структурах почвенного покрова глееватых и глеевых компонентов, а также в моренно-водноледниковых эрозионных ландшафтах с участием почвенных мозаик. Наш опыт почвенно-ландшафтного картографирования в данной зоне показывает, что подавляющее большинство почвенных контуров представлено различными комбинациями (комплексами, пятнистостями, ташетами, мозаиками), среди которых довольно велика доля контрастных (преимущественно комплексов). Требуется значительное усиление исследовательских работ в данном направлении, особенно в отношении диагностики и иденти-

фикации СПП, методов оценки их контрастности и сложности, разработки их классификации. Определенным прорывом в данном отношении является группировка структур почвенного покрова таежно-лесной зоны, разработанная Н.П. Сорокиной.

Непременный объект ландшафтного анализа территории – соотношение природных ландшафтов и агроландшафтов, в том числе различных угодий: пашни, лесов, лугов, водоемов. Этот вопрос, что называется, поднят на щит. Появилось намерение разрабатывать нормативы соотношения угодий, что представляется нам, по крайней мере, преждевременным. Данной работе должно предшествовать создание моделей оптимизации сельскохозяйственных угодий по этим условиям для различных уровней интенсификации сельскохозяйственного производства с учетом различных альтернатив. Для этого нужна специальная программа исследований в зонально-провинциальном аспекте.

В задачу ландшафтного анализа территории входит также оценка устойчивости агроландшафта. Согласно ГОСТ 17.8.1.01–80 данная категория рассматривается как способность агроландшафта сохранять структуру и свойства, выполняя определенные функции в условиях антропогенных воздействий. Другими словами, это способность противостоять тем или иным видам деградации. Такая редакция настраивает на количественные оценки устойчивости, хотя они весьма затруднительны. Речь может идти о запасе надежности и его вероятностных характеристиках. Для обеспечения противодефляционной устойчивости агроландшафта, например, важно знать оценки надежности системы земледелия в целом и отдельных приемов в частности. Понятие «противоэрозионный комплекс» не должно быть шаблонным. Иногда роль одного или двух приемов настолько перекрывает значение других, что их применение утрачивает смысл, или наоборот требуется последовательное их резервирование. При формировании противодефляционной системы земледелия основной барьер ветровой эрозии создается оставлением на поверхности почвы пожнивных остатков при плоскорезной системе обработки почвы. В отдельные годы урожайность может оказаться слишком низкой, чтобы обеспечить достаточное для защиты почвы количество пожнивных остатков. Поэтому очередной шаг в сторону усиления защиты – оставление на поверхности измельченной соломы. Следующий барьер, особенно на легких по гранулометрическому составу почвах, – полосное размещение зерновых культур и многолетних трав, затем создание кустарниковых кулис. Чем сложнее условия, тем больше должен быть запас прочности, создаваемый средствами системы земледелия. В районах проявления водной эрозии противоэрозионный комплекс еще более усложняется по мере усложнения ландшафтов вплоть до контурно-мелиоративной системы земледелия, насыщенной гидротехниче-

скими, лесомелиоративными и другими мероприятиями при контурной организации территории.

Выделение агроэкологических групп земель осуществляется по ведущим агроэкологическим факторам, определяющим направление их сельскохозяйственного использования (влагообеспеченность, эрозионноопасность, переувлажнение, засоление и т.д.). Типы земель формируются путем объединения элементарных ареалов агроландшафта, близких по условиям возделывания данной культуры или группы культур со сходными агроэкологическими требованиями.

Совокупность агроэкологических факторов ранжируется с точки зрения лимитирующего влияния на возделывание сельскохозяйственных культур и возможности их преодоления. С этих позиций они разделяются на четыре группы:

1. Управляемые (обеспеченность почв элементами минерального питания).

2. Регулируемые (реакция среды РН, засоленность, мощность пахотного слоя и др.).

3. Ограниченно регулируемые (водный и тепловой режим, содержание гумуса, структурное состояние почвы и др.).

4. Не регулируемые (гранулометрический и минералогический состав, рельеф, погодные условия и др.).

В соответствии с характером природных ограничений, пригодностью земель для возделывания конкретных культур агроэкологические типы земель ранжируются по шести категориям.

I категория. Земли, пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур без особых ограничений. Это достаточно однородные контуры черноземных, лугово-черноземных, дерновых, окультуренных дерново-подзолистых и других благополучных почв.

II категория. Земли, пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур с ограничениями, которые могут быть преодолены простыми агротехническими, мелиоративными и противоэрозионными мероприятиями. Они делятся на 2 группы:

1-я группа с ограничениями, преодолеваемыми с помощью простых агротехнических и культуртехнических мероприятий. Это равнинные ландшафты, не подверженные процессам эрозии и дефляции. В числе ограничивающих факторов преобладают регулируемые (повышенная кислотность, каменистость, закустаренность) и ограниченно регулируемые факторы (кратковременное переувлажнение, пониженное содержание гумуса).

2-я группа с ограничениями, преодолеваемыми с помощью агротехнических мелиораций и противоэрозионных мероприятий. В данную группу входят земли, которые отличаются склонностью к проявлению эрозионных процессов. Они располагаются в эрозионном рельефе умеренной сложно-

сти. Преодоление эрозионных процессов здесь может достигаться с помощью агротехнических мероприятий при соответствующей противозерозивной организации территории.

III категория. Земли, пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур с ограничениями, которые могут быть преодолены гидротехническими, химическими, лесными, комплексными мелиорациями. Они делятся на три группы.

1-я группа – переувлажненные земли, которые могут быть улучшены путем осушения с помощью простых дренажных устройств. Это почвы с наличием глеевых горизонтов в комплексах с автоморфными почвами.

2-я группа – земли, требующие затратных агротехнических, химических, комбинированных мелиораций. Это солонцовые и другие почвы с плотными горизонтами в различных комплексах. Могут быть улучшены мелиоративными обработками (плантажными, ярусными и др.), сплошной химической или комбинированной мелиорацией (гипсование на фоне плантажа и пр.).

3-я группа – земли, интенсивное использование которых возможно на фоне противозерозивных, гидро- и лесомелиоративных мероприятий при контурной организации территории. Эти земли расположены в сложных эрозионных ландшафтах.

IV категория. Земли, малоприспособленные для возделывания сельскохозяйственных культур вследствие неустраняемых ограничений по условиям литологии почвообразующих пород, рельефа, мелиоративного состояния и весьма ограниченных возможностей адаптации. Это маломощные почвы с близким залеганием коренных пород.

V категория. Земли, потенциально пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур после сложных гидротехнических мелиораций. Это болотные, сильно засоленные, аридные почвы, использование которых возможно лишь при создании оросительных или осушительных систем.

VI категория. Земли, непригодные для возделывания сельскохозяйственных культур из-за неустраняемых ограничений и незначительных возможностей адаптации. Эти земли классифицируются далее по условиям использования.

5.5. Классификация и оценка склонов. Оценка расчлененности территории

Геоморфологические процессы оказывают наиболее активное влияние на дифференциацию ландшафтов.

Геоморфология – географо-геологическая отрасль, изучающая рельеф земной поверхности с точки зрения его внешних признаков, происхождения, законов развития, объединения в естественные группировки и распространения по земной поверхности.

Известное разнообразие рельефа сводится к следующим морфолого-генетическим типам: **горный (структурно-тектонический), структурный (пластовый), скульптурный (эрозионный) и аккумулятивный (насыпной)**.

Структурный (пластовый) рельеф развит на горизонтально залегающих пластах осадочных пород. Обладает значительной стойкостью по отношению к эрозии и разделяется на подтипы: плоскогорья, плато.

Скульптурный (эрозионный) тип рельефа включает равнины, образованные размывом – линейной речной эрозией, плоскостным смывом.

На равнинах и плато находятся как повышенные, так и пониженные места. К повышенным относятся холмы, бугры, гривы, гряды, увалы; к пониженным – балки, овраги, карстовые понижения и др.

Важными в агрономическом отношении критериями оценки рельефа являются абсолютные высоты, горизонтальная и вертикальная расчлененность территории, формы и экспозиции склонов.

По условиям водосбора выделяют **водораздельные, приводораздельные, присетевые и гидрографические земли**. Наиболее расчленена гидрографическая сеть, которая представлена древними звеньями (ложбины, лощины, балки, долины), сложившимися в послетретичный ледниковый период, когда шел процесс интенсивного эрозионного разрушения территории талыми водами ледников, и современными образованиями (промоины и овраги).

При проектировании формирования рабочих участков (агрофаций) и севооборотов должно выполняться на основе геоморфологически однородных ареалов агроландшафта (по форме, крутизне, длине и экспозиции склонов) (табл. 7).

1) По форме склоны подразделяют на **прямые, выпуклые и вогнутые**.

Прямые склоны характеризуются плавным уклоном от вершины к подошве и соответственно постепенным нарастанием разрушительной силы воды. Наиболее интенсивный смыв проявляется приблизительно от середины склона.

На выпуклых склонах эрозия сильнее проявляется в нижней части, где наибольшая крутизна. В нижних частях таких склонов сильно выражена ложбинистость.

На вогнутых склонах эрозия сильнее выражена в верхней, более крутой части. Книзу она уменьшается, происходит аккумуляция смытой почвы.

По степени эрозионной опасности склоны находятся примерно в следующем соотношении: прямой – 1; выпуклый – 1,25–1,5; вогнутый – 0,5–0,75.

2) Определяющую роль в формировании стока играет **крутизна склона**. Пороговая ее величина, при которой начинается эрозия, сильно различается в зависимости от литологии почвообразующих пород и ряда других условий. Поэтому единой классификации склонов в данном отношении

быть не может. Тем не менее, сложились некоторые усредненные представления по этому поводу.

С увеличением крутизны смыв возрастает. Иногда порогом эрозии считают 1–2°, но часто она имеет место и при 0,3–0,5°; бывает, что и при 3–5° эрозии нет.

Т а б л и ц а 7

Примерная шкала агроэкологической оценки рельефа по крутизне склонов

Крутизна склонов, град.	Преобладающий тип земель	Критерий пригодности:		Проектируемые севообороты	Мероприятия по улучшению агроэкологических условий
		под пашню	под культуры		
1	2	3	4	5	6
Плоские	Равнинный	Вполне пригодные	Ограничивающих факторов нет	Пропашные	Зональные агротехнические
До 1	Очень полого-склоновый	То же	То же	То же	То же
1–3	Полого-склоновый	То же	Ограничения в насыщении пропашными культурами	Зернопропашные	Окультуривание, противоэрозионные агротехнические
3–5	Полого-покато-склоновый	Пригодные под пашню	Малопригодные под культуры	Зернотравяные с ограничением пропашных культур	Противоэрозионная организация территории, окультуривание
5–7	Покато-склоновый и умеренно круто-склоновый	То же	Малопригодные под зерновые культуры, требовательные к пищевому режиму	Зернотравяные	То же, культуртехническое улучшение
7–10	Умеренно круто-склоновый	Малопригодные под пашню	Непригодные под большинство полевых культур, кроме серых хлебов и трав	Травяно-зерновые, травяные	То же, залужение
Больше 10	Круто-склоновый	Непригодные под пашню	Естественные травы	Консервация или постоянное залужение	Культуртехническое улучшение

Считается, что на склонах до 2° перераспределение агроклиматических ресурсов и эрозия отсутствуют. После 2° обнаруживается проявление начальных форм линейной эрозии и требуется ограничение доли пропашных

культур в севообороте. В интервале уклонов 3–5° наблюдается значительное развитие эрозионных процессов, и использование таких земель в пашне должно осуществляться в системе противоэрозионных мероприятий, вводятся почвозащитные севообороты (по А.А. Селиверстову).

Существуют группировки склонов по величине наклона: *слабопологие* – менее 3°, *пологие* – 3–5°, *слабопокатые* – 5–7°, *покатые* – 7–10°, *сильнопокатые* – 10–15°, *крутые* – 15–20°, *очень крутые* – 20–40°, *обрывистые* – > 40°.

3) Весьма важным показателем, характеризующим рельеф, является **экспозиция**. *Экспозиция склона* – это ориентация поверхности склона к сторонам света. В разных зонах она проявляется по-разному. Особенно ярко она проявляется в районах эрозии почв от стока талых вод. Склоны южной экспозиции наиболее эрозионноопасны, что связано с микроклиматом. Относительное влияние экспозиции на эрозию склона может достигать десятикратного размера.

Влияние крутизны, длины, формы и экспозиции склонов на смыв почвы складывается по-разному в зависимости от их конкретного сочетания.

О поперечном профиле судят по форме горизонталей (прямые или изогнутые). Если горизонталы прямые, то поперечный профиль склона прямой. Если горизонталы изогнуты выпуклостью вниз по склону, то профиль выпуклый. Если изгиб горизонталей направлен в верх склона, то профиль вогнутый.

Характер поперечного профиля влияет на интенсивность проявления эрозионных процессов, так как на прямом склоне сток стекает равномерно, на выпуклом рассеивается, а на вогнутом концентрируется, и поэтому можно установить следующие коэффициенты эрозионной опасности поперечного профиля:

- на прямом – 1,0;
- на выпуклом – 0,8;
- на вогнутом – 1,2.

Характеризовать форму склонов необходимо с учетом двух профилей: продольного – по направлению стока воды, поперечного – по направлению горизонталей.

По продольному профилю выделяют:

- прямые (на таких склонах уклон постоянный);
- выпуклые (в верхней части уклон меньше, к подножию склона увеличивается);
- вогнутые (в верхней части уклон больше, к подножию уменьшается).

На плановой основе характер продольного профиля определяют по частоте горизонталей: если расстояние между горизонталями сверху вниз одинаковое, то склон прямой; если в верхней части реже, то склон выпуклый; если в верхней части горизонталы проходят чаще, то склон вогнутый.

Форма продольного профиля определяет степень его эрозионной опасности, которую можно в относительных единицах выразить следующим образом: – прямой – 1; – выпуклый – 1,2; – вогнутый – 0,8.

6. ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН

6.1. Роль дизайна в ландшафтной архитектуре

Ландшафтная архитектура – искусство проектирования и создания гармонично организованной среды открытых пространств, сочетающей как природные, так и антропогенные (техногенные) элементы ландшафта. Среда открытых пространств, формируемую архитекторами, представляют сады и парки, лесопарки, курортные зоны, национальные парки, исторические ландшафты, площади, улицы, внутриквартальные территории городов и других населенных пунктов.

Знаменательно, что поводом для появления термина «ландшафтная архитектура» стало проектирование первых национальных парков в США в 70-х годах XIX века. Однако искусство создания открытых архитектурных пространств известно с давних времен. Его история насчитывает не одно тысячелетие.

Главными истоками, питавшими ландшафтную архитектуру, были садово-парковое искусство и градостроительство. Гармоничное единение рукотворного и естественного в культурном ландшафте – основная цель ландшафтной архитектуры.

Среди ее «строительных материалов» важнейшую роль играют природные компоненты ландшафта: литогенная основа (включая пластику рельефа), воды, почвы, растительность, воздушная среда. Принцип природно-антропогенной адаптивности имеет в ландшафтной архитектуре первостепенное значение. Оптимальная «вписанность» архитектурных объектов в структуру исходного природного ландшафта – важный критерий ландшафтного проектирования. *Среда открытых пространств должна быть функционально целесообразной и эстетически совершенной. Польза и красота – неизменные ориентиры ландшафтного архитектора.*

Какова же роль ландшафтного дизайна в ландшафтной архитектуре? Дизайн (*design*) в переводе с английского означает проект, чертеж, рисунок. Этим термином определяется художественное конструирование предметной среды по законам красоты и функциональной целесообразности. В недавнем прошлом дизайн рассматривался преимущественно как процесс эстетического и функционального усовершенствования массовых изделий промышленного производства: автомашин, станков, инструмента, предметов быта, обуви, одежды и т.п. В последнее время этот термин стали трактовать шире. Он органично вошел и в ландшафтную архитектуру.

По мнению архитекторов, «ландшафтный дизайн – это творческая деятельность, направленная на формирование предметно-пространственной среды приемами и средствами ландшафтной архитектуры, художественное конструирование деталей культурного ландшафта».

В связи с этим *ландшафтный дизайн* следует понимать как раздел ландшафтной архитектуры, ориентированный на эколого-эстетическое обустройство (убранство) открытых (незастроенных) пространств антропогенных ландшафтов.

Его цель – эстетизация и обеспечение комфортности городских улиц и площадей, садов, парков, лесопарков, автомагистралей и т.п. Дизайн во многом формирует внешний облик – пейзаж архитектурно спроектированного ландшафта, который служит эколого-эстетической средой человека во время его пребывания вне помещения.

Главным объектом ландшафтного дизайна, как правило, является экологический каркас хозяйственно освоенной территории – разного рода зеленые насаждения, водоемы и др. Особенно велика роль ландшафтного дизайна в художественном конструировании открытых пространств городских, рекреационных и др. средообразующих геосистем. Геосистемы иного функционального назначения, например сельскохозяйственные, промышленные, энергетические, транспортные, также нуждаются в нем. Однако далеко не всегда становятся его объектом.

Теоретической основой ландшафтного дизайна служат общие правила художественной композиции культурного ландшафта. Они требуют гармонического сочетания формы, фактуры, цвета, масштаба, пропорциональности, симметрии-асимметрии, ритма, контраста его композиционных элементов. Параллельно решаются проблемы временной организации ландшафта. Динамичность среды определяется фенологическими фазами растений, сезонными изменениями погоды и ландшафта, движением воды, непостоянством цвета и освещенности. Поэтому под ландшафтным дизайном следует понимать художественное конструирование открытого ландшафтного пространства как в территориальном, так и временном аспектах.

Истоки современного ландшафтного дизайна следует искать в садово-парковом искусстве. Выработанные им на протяжении веков законы, правила, нормы и в наше время играют определяющую роль в художественном оформлении антропогенного ландшафта.

6.2. Дизайн городского ландшафта

Прогрессирующая урбанизация – одна из наиболее ярко выраженных тенденций современной антропогенной эволюции ландшафтной сферы Земли. Из всех известных видов рукотворных ландшафтов городские отличаются наибольшей преобразованностью исходной природы. Еще в середине XIX века К. Риттер писал о Париже: «Это такое чудовище – крупный город! Такой мировой город является искусственнейшим продуктом истории, это – самый искусственный плод, который носит Земля!» Интересно, что бы он сказал о современных мегаполисах, насчитывающих 10–15 и бо-

лее миллионов жителей. Многие из них представляют полифункциональные геоэкосистемы селитебного, административного, культурного, промышленного, транспортного назначения, обеспечивая необходимые условия для проживания, трудовой занятости, учебы, культурного и медицинского обслуживания, отдыха горожан. Урбанизированные территории занимают в настоящее время не более 4 % суши Земли. В то же время в них сосредоточено около 70 % земного населения.

Современные города и новые кварталы старинных городов, возводимые методом типовой застройки, безлики и однообразны. Эстетика их облика, как правило, крайне бедна, а визуальная среда гомогенна и агрессивна. На психику человека она действует угнетающе. Тому есть подтверждения со стороны медицинской статистики. Именно в крупных современных городах фиксируется наибольшее число психических расстройств вплоть до суицида. Еще И.В. Гете подметил, что «в плохо устроенном городе обитатели, сами того не подозревая, пребывают в пустыне сумрачного существования».

Ландшафтный дизайн города призван нейтрализовать это негативное воздействие путем эстетического обогащения, убранства визуальной городской среды. При этом главное внимание уделяется открытым незастроенным пространствам: зеленым насаждениям, водным объектам, замощенным территориям. Их проектированию посвящено немало трудов ландшафтных архитекторов.

Посредством дизайна создается необходимое разнообразие городского ландшафта; его структура насыщается природными элементами, физиологически и эмоционально родственными человеку. Масштабность городского пейзажа становится более антропной, а его визуальное восприятие доступным с высоты естественного человеческого роста.

Существует неразрывная связь между ландшафтным дизайном и экологическим обустройством города. Принято считать, что городской экологический каркас, помимо собственно средообразующих и природоохранных функций, обязан решать задачи дизайна. Поэтому озеленение города, сохранение естественных и строительство новых водоемов всегда расценивается с позиций двуединства экологии и эстетики.

В ландшафтной архитектуре принято различать несколько иерархически соподчиненных уровней, или стадий проектирования. Каждый из них отличается своим составом функциональных и композиционных проблем. Выделяются следующие *основные уровни проектирования*: районная планировка, генеральный план, проект земельной планировки, отдельное архитектурное сооружение (объект).

На стадии районной планировки разрабатывается территориальный план всего региона городской агломерации, включая ее ландшафтно-экологическое окружение. Нуклеарная геосистема крупного города, как

правило, формирует по периферии ряд функциональных зон, в том числе лесопарковый защитный пояс. Частичное внедрение последнего в черту города в виде так называемых зеленых клиньев – характерная примета современной урбанизации.

Собственно экологический каркас города разрабатывается в рамках генерального плана. В него включаются как элементы естественного ландшафта, сохранившиеся при застройке, так и специально создаваемые зеленые массивы и водоемы. Необходимо обеспечить системную целостность экологического каркаса, подключив к нему упомянутые выше зеленые клинья лесопарков в качестве главных экологических ниш. Роль же соединяющих их экологических коридоров должны играть бульвары, аллеи, скверы, озелененные набережные, залесенные крутые склоны холмов, долин, овражно-балочной сети.

Среди задач детальной планировки важное место занимает эколого-эстетическое проектирование отдельного парка, сквера, пешеходной зоны, озеленение жилого района. На стадии проектирования отдельных объектов разрабатывают схемы парковых сооружений, малых архитектурных форм, игровых площадок и т.п. Особо подчеркнем, что на всех перечисленных стадиях ландшафтного проектирования параллельно решаются проблемы дизайна. Их значение возрастает по мере детализации проекта, при переходе от региональных к локальным урбосистемам.

Многие старинные города хранят богатое историко-культурное наследие. Памятники истории, зодчества и культуры формируют их духовную ауру. У каждого города она своя. Будучи органичной частью городского дизайна, они во много крат увеличивают его эмоциональность. Таковы города-памятники Флоренция, Венеция, Рим, Париж, Санкт-Петербург, Севастополь, Самарканд и др. Недаром И.В. Гете сравнивал Венецию с мечтой, сотканной «из воздуха, неба, воды и камня».

Приемы ландшафтного дизайна в городах разнообразны. С одной стороны, они направлены на эстетическое освоение элементов природного ландшафта, сохраняющихся при городском строительстве, как-то: рельефа, водных объектов, естественных зеленых массивов. С другой – на создание искусственной эстетической среды: озеленение, мощение, строительство водоемов, малых архитектурных форм и др.

Ведущий геоэкологический принцип ландшафтного строительства – *принцип природно-хозяйственной адаптивности* – не теряет своей значимости и в городском дизайне. Современное архитектурное проектирование все чаще производится «от ландшафта». «От ландшафта» оно исходит и в вопросах дизайна. Учет местных природных условий позволяет достигать наилучших экологических и эстетических результатов. Зеленое убранство городов должно быть и в зональном, и в эдафическом отношениях в полной мере адаптивным.

В первую очередь, как это принято в планировании культурного ландшафта, им осваиваются экотонные (контактные) позиции. Ими могут быть приречные (приморские) зоны, крутые склоны и их подножья, приречные полосы междуречий, а также все неудобные земли – овраги, балки, заболоченные низины.

Для городов у моря традиционны приморские бульвары и парки. Ими славятся Одесса, Севастополь, Ялта, Сочи и др. «Нагорными» (склоновыми) лесами и лесопарками знамениты высокие правобережные кручи Киева, Нижнего Новгорода, Москвы близ Воробьевых гор. По ним прокладываются аллеи-серпантины с видовыми точками на крутых поворотах. Пологие и покатые склоны холмов и долин порой превращают в искусственно террасированные с лестничными переходами и зелеными откосами. Поймы и речные острова – лучшие земли для создания гидропарков; низкие надпойменные террасы – для спортивных арен. Стрелка при слиянии или бифуркации речных русел – прекрасная позиция для композиционного узла, фокального архитектурного объекта городского пейзажа.

Красива и величественна стрелка Васильевского острова в Санкт-Петербурге с ее могучими роstralными колоннами или остров Сите с собором Парижской Богородицы, как бы «плывущим» среди вод Сены. Конечно, весь экологический каркас города с его естественными и искусственными зелеными насаждениями и водоемами должен находиться под пристальным вниманием дизайнеров.

Ландшафтный дизайн адаптивно соотносится не только с местными природными условиями, но и функциональными зонами города. Он различен в культурно-административном центре, районах жилой застройки, транспортных, промышленных и рекреационных зонах.

В общественных центрах управленческого, историко-культурного, образовательного, торгового назначения все чаще в современных городах производится разделение *пешеходных и транспортных зон*. Примером такого функционального членения могут служить Старый и Новый Арбат в Москве, пешеходные улицы и площади Берлина, Варшавы, Праги, Санкт-Петербурга и многих других крупных городов. Они становятся объектом специального дизайна. Часто подбирается орнаментированный тип мощения плиткой, брусчаткой. Замена асфальта декоративным покрытием – очевидный признак городской территории, отданной в распоряжение человеку. Озеленение проводится в стиле аллеи, бульвара. Освещение художественно оформленными светильниками и строительство малых архитектурных форм также входят в программу дизайна пешеходных зон.

Озеленение заметно различается по составу и масштабу растительных композиций на транспортных и пешеходных улицах. Известный ландшафтный архитектор А.П. Вергунов отмечает, что «на транспортных артериях зеленые насаждения рассчитываются в основном на восприятие чело-

века из окна движущегося автомобиля. Здесь преобладают значительные, длиной несколько сотен метров, компактные и однородные зеленые полосы. На пешеходных улицах нужно обеспечить смену впечатлений через каждые 50–100–150 м, поэтому рядовые посадки здесь чередуются с открытыми пространствами газона, большие древесно-кустарниковые группы – с малыми и т.д. Особое значение придается разнообразию породного состава деревьев. Для пешеходных пространств отбираются наиболее ценные декоративные породы, например, имеющие выразительную форму кроны, специфическую текстуру коры и т.д.

Различаются и преобладающие типы посадок. Кроме аллейных, широко применяются групповые древесно-кустарниковые посадки, деревья-солитеры, «букеты» деревьев. Большую роль играют декоративные газоны и цветники, вертикальное озеленение фасадов зданий и малых архитектурных форм».

Помимо полностью изолированных от городского транспорта пешеходных зон, для массового пешеходного движения, прогулок и кратковременного отдыха предназначаются *городские бульвары*. Они сопровождают транспортные магистрали (Бульварное кольцо в Москве, Елисейские поля в Париже), улицы жилых кварталов, набережные. В старину бульвары закладывались на месте крепостных валов. Пронизывая ряд районов города, они играют определяющую облик города эколого-эстетическую роль.

Дизайн городских площадей также имеет несколько решений. Перед фасадом главных общественных зданий (резиденции главы государства, парламента, дома правительства), у крупных исторических памятников и наиболее значительных культурных центров формируется открытая эспланада с зеленым партером, цветочными массивами, широкими аллеями, водоемами и фонтанами. Таково пространство перед фасадом главного здания Московского университета на Воробьевых горах. Ядро других площадей, расположенных близ культурных и торговых центров, образуется сквером с фонтанами и скамьями для отдыха. Так выглядят Театральная и Пушкинская площади Москвы. В скверах на фоне травяных газонов размещаются кустарниково-древесные группы. Характерны клумбы с искусно подобранной палитрой цветочного узора.

Площади, лежащие на перекрестке бойких транспортных магистралей, украшают центральным круговым газоном. Посреди него возвышается солитер – одиночное крупное дерево с правильной конусовидной или шаровидной кроной – либо группа из трех-пяти деревьев. В южных городах солитерами могут быть каштаны, платаны, ливанские кедры. Круговые газоны на центральных площадях Нью-Дели с развесистыми баньянами – излюбленное место ланча индийского чиновного люда. Декоративны кустарниково-древесные группы с конусовидным силуэтом. В их центре помеща-

ется одно высокое дерево, окруженное деревьями другой породы меньшей величины. А по периферии устраивается кайма из кустарников.

Характерным элементом ландшафтного дизайна в общественных центрах города являются *внутренние дворики офисов* – своеобразные «зеленые гостиные» для отдыха служащих и частных бесед. Плотные зеленые изгороди из кустарников изолируют их от городской суеты и шума. Умело размещенные газоны, цветочные клумбы в сочетании с небольшими бассейнами, фонтанчиками и декоративным мощением дорожек успокаивающе действуют на нервную систему.

Ландшафтный дизайн жилых кварталов ориентирован на озеленение как улиц, так и внутриквартальных пространств. Суммарно в жилых зонах города зеленые насаждения должны занимать не менее 50 % площади. Проезжие и пешеходные улицы традиционно сопровождаются аллеями, бульварами, открытыми газонами, цветниками. Внутриквартальные территории отводятся под зеленые массивы (своего рода микропарки), детские и спортивные площадки. В ряде городов, особенно южных, в этих местах можно встретить небольшие бассейны, пруды. Определенная роль в ландшафтном дизайне жилых кварталов отводится рельефу. Естественные перепады высот используются для образования нескольких уровней застройки, отделенных друг от друга акцентированными зелеными уступами. Для изоляции внутриквартальных пространств от шума и загрязнения со стороны транспортных магистралей применяется специальное обвалование с древесными насаждениями по гребню вала. В полосе, примыкающей к дому, шириной от 5–6 м, создаются приквартирные садики – своеобразный «зеленый этаж» дома. В средней полосе России он обычно состоит из газонов с кустами сирени, чубушника, боярышника, калины, шиповника и цветочных клумб.

В условиях плотной коттеджной застройки городов Западной Европы вошло в традицию выращивание маленьких садиков перед фасадом дома. Они отделяют его от тротуара и проезжей части улицы. Помимо зеленых насаждений здесь применяют декоративное мощение плиткой (или гравием) тропинок и миниатюрных площадок. Иногда небольшое плоское пространство перед домом используется для создания сада типа «ксист», состоящего из прямоугольных и квадратных газонов с бордюрами, при четкой осевой планировке. Прилегающая к саду стена дома украшается зеленым вертикальным ковром лианоподобных вьющихся растений (дикий виноград и др.). По внешнему периметру садик замыкают зелеными декоративными стенками либо насыпным озелененным валом.

Специфичны *внутренние дворики в кварталах индивидуальной застройки городов исламского Востока*. В Ташкенте, Самарканде, Бухаре и других городах Центральной Азии в каждом дворике, полностью изолированном от внешнего мира глухими стенами зданий и дувалами, обязатель-

но есть небольшой водоем, вымощенный камнем, а иногда и фонтанчик. Окруженный галереей тенистых террас, примыкающих к домовым покоем, дворик обсажен деревьями абрикоса, граната. На специальных опорах, порой в виде перголы (зеленого коридора), вьется виноградная лоза. Дорожки мощены галькой, гравием, каменной или бетонной плиткой. Здесь мы видим своеобразный вариант испано-мавританского дворика типа «патио».

В плотной городской застройке развитых стран стали прибегать в последнее время к классическим *образцам малого японского сада*. Ограниченное пространство организуется в нем так искусно, что производит впечатление значительного по площади. Различают несколько видов малого японского сада: сад камней («сухой сад»), сад воды, сад мхов, комплексный пейзажный сад. Главное в их композиционном устройстве – умелое сочетание природных и искусственных форм: растений, камня, воды – с одной стороны; элементов малой архитектуры (беседка, легкий домик для чайной церемонии, декоративные фонари) – с другой. В Японии до сих пор очень популярными остаются чайные сады.

В современных крупных городах, где каждый клочок земли стоит больших денег, очень популярными стали *сады на крыше*. Они разнообразны по композиции, но чаще представляют собой цветочные газоны. Актуальность дизайна «ландшафтов крыш», или «пятого фасада», с каждым годом возрастает.

6.3. Планировка и убранство садовых участков

Процесс субурбанизации охватил в последние десятилетия чуть ли не полмира. Не миновал он и Россию. Многие горожане стали ныне владельцами земельных участков в пригородных садовых кооперативах. На первых порах приобретенные шесть-восемь соток использовались преимущественно под огороды и плодово-ягодные сады. Однако со временем, помимо чисто утилитарных целей, садовым участкам начали придавать и рекреационные функции, благо, что и площади их возросли до 10–20 и более соток. Следом развернулось бурное коттеджное строительство. Естественно, возникла необходимость в специальной планировке сада, его художественном обустройстве. При наличии достаточных финансовых возможностей такую работу можно поручить специально приглашенному дизайнеру. Но куда интереснее и выгоднее заниматься ею самим землевладельцам, организуя ландшафтное пространство участка согласно собственным вкусам и представлениям о гармонии и красоте.

Здесь рождаются широкие перспективы для композиционной фантазии садоводов. Но следуя принципу природно-хозяйственной адаптивности, целесообразно оставаться в рамках того экологического потенциала, кото-

рым располагает исходный естественный ландшафт. Природа выдвигает перед садоводами жесткие требования приспособления к местному климату, рельефу, почвам, почвообразующим и подстилающим породам, грунтовыми водам и т.д. Параллельно на садовых участках широко применяются различные виды мелиорации земель: дренаж верховодки и высокостоящих грунтовых вод, подсыпка грунта и выравнивание микрорельефа, создание искусственного гумусово-аккумулятивного горизонта почвы и др. В итоге используется адаптивно-адаптирующая стратегия природопользования.

В отношении дизайна участков немало ценного можно найти в садовом наследии помещичьих усадеб дореволюционной России. В определенной мере его можно реанимировать и в наше время. В этом наследии мы находим умелое приспособление западноевропейских моделей регулярного и пейзажного садоводства к русскому ландшафту. Однако в России был выработан свой особый неповторимый усадебный стиль, воспетый нашими художниками и писателями. О нем еще в XVIII веке говорил основатель отечественного садоводства А.Т. Болотов: «Всего бы благоразумнее было быть нам, колико можно, осторожными и не спешить никак, перенимать манеры у других, а паче испытать производить сады собственного своего вкуса, и такие, которые бы, колико можно, сообразнее были с главнейшими чертами нашего характера. Я не сомневаюсь, что таковые сады могли б для нас быть и прочнее и приятнее всех прочих; потому что они, будучи согласны с нашими склонностями, могли б доставить нам многочисленные удовольствия и увеселения».

Адаптированные к нашим условиям отечественные варианты регулярного и пейзажного стилей остаются главенствующими в садовом проектировании по сей день. В садовых кооперативах их применение, конечно, ограничено небольшими размерами участков, но вполне доступно, даже если ставить целью создание не только сада для отдыха, но и сада-огорода. И для того, и для другого можно найти достаточно места, если в вашем распоряжении 8–10 соток земли, не говоря о больших площадях. Рекреационная часть сада обычно размещается в наибольшем удалении от подъездной дороги. Как и при устройстве парков, главными строительными компонентами ландшафтного дизайна остаются здесь растительный мир, вода, камень. Немало художественного эффекта можно добиться, умело используя пластику рельефа.

Строго симметричный регулярный сад позволяет рационально использовать ограниченное пространство (рис. 26). Он импонирует вкусам людей аккуратных и организованных, любящих строгий порядок во всем, что их окружает. Регулярный цветник или партерный газон всегда гармонично соотносятся с фасадом дома-коттеджа, перед которым бывают разбиты. Неподалеку от дома часто создается так называемый внутренний дворик,

замыкаемый древесно-кустарниковым окружением. Его используют для приема гостей, чаепития, тихого отдыха и чтения, настольных игр и бесед на свежем воздухе. От террасы дома к внутреннему дворику неплохо проложить зеленую галерею из вьющихся лианообразных растений на сводчатых опорах – нечто вроде перголы.

Как всегда, прекрасным украшением для сада являются водоемы. Даже совсем небольшой бассейн, обрамленный искусным мощением и зелеными посадками, безусловно, оживляет и разнообразит садовую среду. На самом солнечном и сухом месте привычно видеть альпийскую горку, где среди каменистых развалов выращиваются живописные группировки растений – петрофитов.

От въездных ворот к входу дома традиционно прокладывается парадная аллея. В средней полосе России чаще всего липовая. Ее, как и садовые дорожки, принято покрывать слоем гравия или выстилать плиткой. Специальное декоративное мощение не занятых зелеными насаждениями участков сада – один из эффективных приемов современного ландшафтного дизайна.

Лучшим обрамлением всего участка служат зеленые изгороди. Представленные ажурными насаждениями высоких в 1,5–3,0 м кустарников, они очень живописны. Глухие дощатые или каменные заборы, напротив, разрушают интимную садовую ауру.

Несмотря на ограниченность площади, рекреационная зона садового участка может быть представлена и в виде небольшого пейзажного парка (рис. 27). Общим фоном всей композиции видится ярко-зеленый травяной газон (луговой или мавританский).

Для частичного затенения на нем высаживают редко стоящие деревья с достаточно развесистыми кронами (липы, клены, каштаны). Порой их заменяют плодовыми – яблоней, грушей.

Наиболее сильным эмоциональным акцентом парка обычно служит водоем с живописными, неправильных очертаний берегами и зарослями таких гидрофитов, как кувшинка белая (именуемая в народе водяной лилией или лотосом севера), кубышка и др. Для контраста по соседству с водоемом возможно сооружение альпинария с хаотическим нагромождением каменных глыб, подернутых разноцветной пленкой накипных лишайников, и гнездящимися в расщелинах петрофитами. Древесно-кустарниковые насаждения в виде куртин, малых рощиц, зеленого обрамления внутреннего двора, как правило, уступают по занимаемой суммарно площади открытым пространством. В садах пейзажного стиля оптимальным принято считать территориальное соотношение тех и других, приближающееся к золотой пропорции.

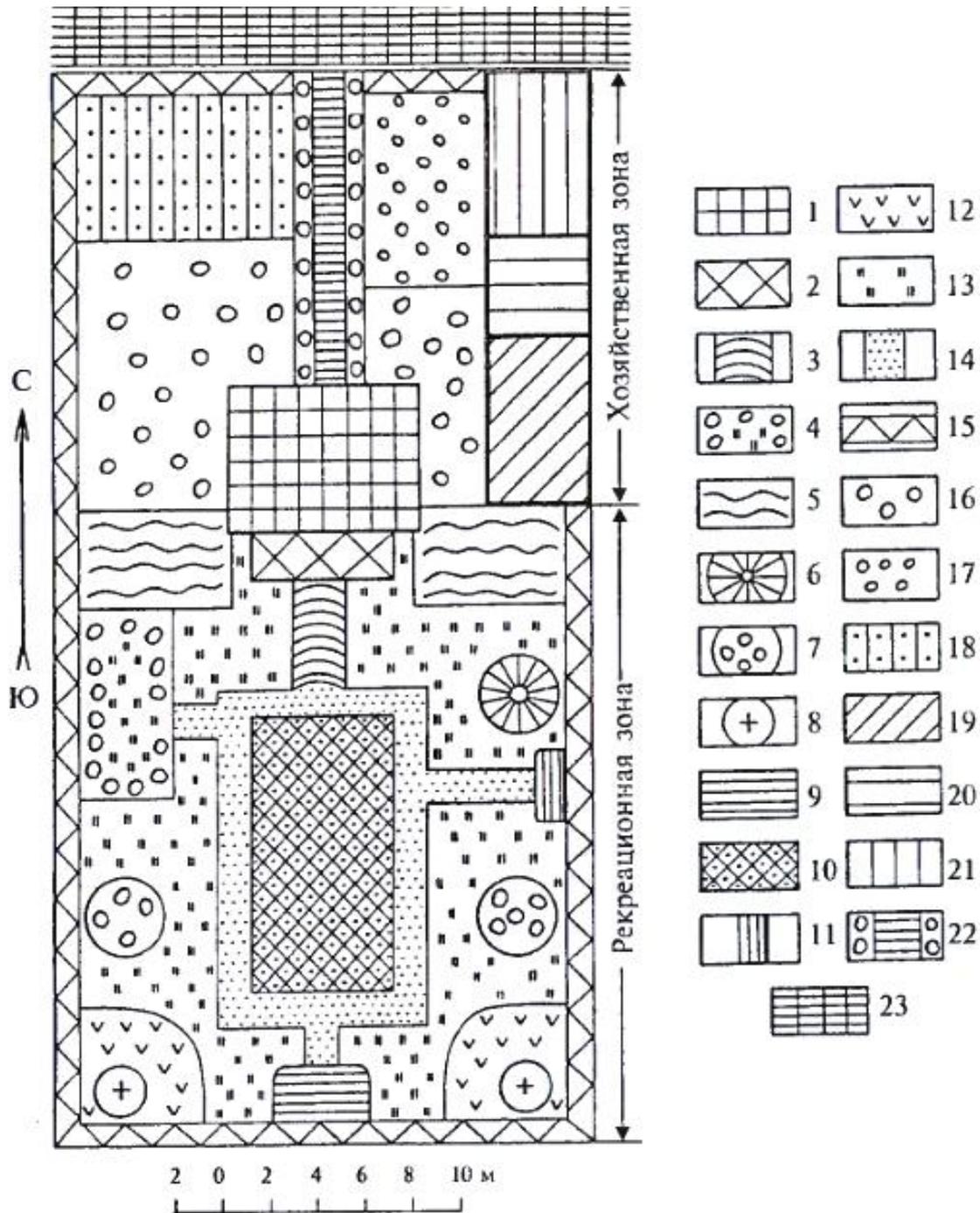


Рис. 26. Вариант планировки садового участка площадью 10 соток, с дизайном рекреационной зоны в регулярном стиле:
1 – жилой дом; 2 – терраса.

Рекреационная зона: 3 – пергола, увитая розами;

4 – боскет из декоративных кустарников (калина, чубушник, ирга и др.);
5 – цветник из роз; 6 – альпийская горка; 7 – группа из 3–5 деревьев (липа, береза, рябина и другие); 8 – солитер (дуб, клен, каштан); 9 – водоем; 10 – цветочный партер; 11 – скамья; 12 – декоративные кустарники; 13 – травяной газон;
14 – гравийная дорожка; 15 – живая зеленая изгородь из стриженных кустарников (спирея, боярышник, жимолость, кизильник, барбарис).

Хозяйственная зона: 16 – плодовый сад; 17 – ягодник; 18 – огород; 19 – оранже-рея; 20 – сарай; 21 – гараж; 22 – парадная аллея; 23 – подъездная дорога

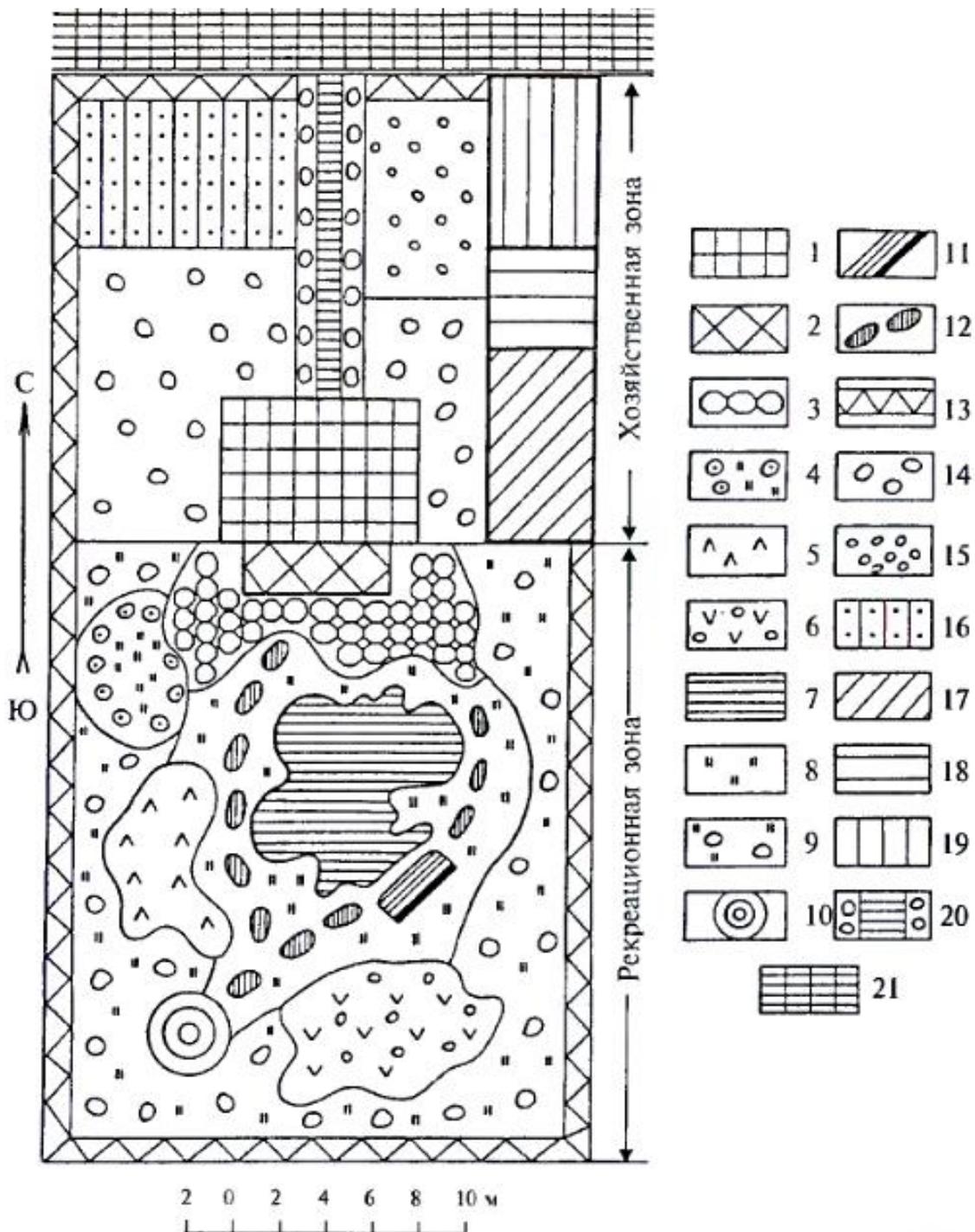


Рис. 27. Вариант планировки садового участка, площадью 10 соток, с дизайном рекреационной зоны в пейзажном стиле:

1 – жилой дом; 2 – терраса.

Рекреационная зона: 3 – мощеная площадка; 4 – внутренний дворик в обрамлении декоративных кустарников (калина, чубушник, ирга и др.); 5 – альпинарий; 6 – смешанный английский цветник с кустарниками (дерен белый, кровохлебка и др.); 7 – водоем; 8 – травяной газон; 9 – парковое насаждение из липы, клена, березы, рябины по травяному газону; 10 – беседка; 11 – скамья; 12 – прерывистая дорожка из плитки; 13 – кустарниковая изгородь (спирея, боярышник, жимолость, кизильник, шиповник).

Хозяйственная зона: 14 – плодовый сад; 15 – ягодник; 16 – огород; 17 – оранжерея; 18 – сарай; 19 – гараж; 20 – парадная аллея; 21 – подъездная дорога

Как видно, воспроизведение в малых масштабах классических композиций садово-паркового искусства вполне доступно и для садовода-любителя. При этом возможны многообразные вариации известных стилей. И не только отечественных или западноевропейских, но и восточных, в частности изящных японских малых садов или испано-мавританских дворишков типа патио. Однако еще раз подчеркнем: все они должны быть оптимально приспособлены к местным природным условиям и соответствовать этнокультурным вкусам. Об этом нельзя забывать, пользуясь многочисленными зарубежными наставлениями по ландшафтному дизайну садовых участков, которые в обилии появились в последние годы на российском книжном рынке.

7. ГОРОДСКАЯ СРЕДА И ГОРОДСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

7.1. Возникновение городского ландшафта

Крепость – ядро большого города – могла возводиться на высоком берегу (уступе террасы) большой реки, в долине ее небольшого бокового притока. Не меньшей популярностью пользовалось местоположение на берегу озера или в долине впадающей в озеро реки. В первом случае строители стремились контролировать крупную водную артерию, во втором – как бы прятали поселение от незваных гостей. Справедливости ради надо заметить, что в центре и на севере России славяне часто занимали под города места городищ и селищ финно-угорских племен.

Внутри расширившихся в XI–XIV вв. крепостных территорий (кремлей) крупных городов обнаруживаются малые более ранние укрепления города (кром, предградье). Это видно на планах Ростова Великого, Переяславля, Чернигова, Твери. Возле главных от внешней крепости ворот всегда существовало незастроенное пространство (которое можно было обстреливать со стены в случае осады), но в мирное время здесь обыкновенно размещался главный городской торг, который служил связующим звеном между крепостным ядром и посадом с дворами горожан, располагавшимися по сторонам улиц. Пространство позади дворов занимали огражденные сады и огороды, ведь жители русского города на протяжении долгих веков сохраняли свои пристрастия к сельскохозяйственным занятиям.

Итак, первоначальная природная приуроченность города – положение относительно реки или озера, а также соотношение с пластикой природного рельефа (холмами, уступами, долинами и оврагами) – задавала местоположение городского ядра. В свою очередь, размещение крепости и связанного с нею торгового центра определяло направления развития посада и, следовательно, общий композиционный план города.

Разумеется, в старые времена возможности человека по «переделыванию природы» были не столь велики, как ныне, поэтому первые русские города всецело подчинялись природной пластике рельефа и гидрографии и вследствие этого имели нерегулярную планировку, весьма далекую от нынешнего членения городской ткани на правильные прямоугольники кварталов.

Часто планировка города задавалась сочетанием сооружений укреплений и природных черт местности. Расположение города на берегу озера подсказывало его жителям возможность отгородить город от окружающей равнины полукруглым рвом с валами за ним; так задавалась полукруглая планировка, например, Ростова Великого.

Когда города возникали на стрелке, где две реки сливались под широким углом, возникала так называемая сегментная планировка, в которой

развитие посада шло вдоль обеих рек, при этом крайние улицы были развернуты друг относительно друга на $140\text{--}170^\circ$. Сегментный тип характеризуется постановкой крепости между двумя водными преградами, в соответствии с чем посад формировался с двух противоположных сторон крепости. Такие города иногда имели два торга. Примерами могут служить Клин, Кашин, Козельск, Торжок.

Если реки сливались под острым углом, возникала секторная планировка, причем для крепости выбиралось место на мысу, но посадские постройки оказывались как бы зажатыми между двумя реками, которые играли роль ограничивающих планировочных осей, сходящихся под углом $70\text{--}120^\circ$. Тем не менее, именно такая схема наилучшим образом защищала город от вторжений: между двумя реками по дуге прорывался защитный ров внешних укреплений. Неслучайно секторную первоначальную планировку имело наибольшее число древнерусских городов, среди них Туров, Переяславль, Чернигов, Псков, Рязань, Пронск, Брянск, Ярославль, Нижний Новгород, Тверь, Москва. Лишь более позднее развитие посада, перешагнувшего за реку, расширяло первоначально узкий сектор жилой застройки сначала до сегмента (Ярославль), затем до полукруга (Нижний Новгород) или полной окружности (Москва).

С ростом поселения как естественные речки и овраги, так и искусственные препятствия (рвы и валы) чаще всего становились помехой для застройки, которая все более удалялась от торга и кремля. Уже поэтому судьба их была предрешена: отрицательные формы рельефа засыпались (не случайно именно на бывших рвах мы обнаруживаем наиболее мощный культурный слой), положительные – срывались и выравнивались как утратившие свои фортификационные качества и служившие помехой новому этапу освоения.

Та или иная планировочная систем закладывалась с самого начала развития древнерусского города. Однако по мере дальнейшего развития города вступало в действие множество факторов, корректировавших его структуру. Возникали необходимые улицы и переулки, трассы которых занимали наилучшее для передвижения положение на местности. Кроме того, при расположении дворов учитывалась необходимость устройства естественного водостока. Территория равнины лишь кажется плоской. На самом деле на ее поверхности существует сложная система тальвегов (линейно вытянутых понижений – ложбин и лощин, долин ручьев) и «ребер», т.е. местных складок рельефа – небольших водоразделов, которые разделяют тальвеги. Строители старых городских улиц очень тонко понимали эти различия, располагая жилые дома вдоль ребер-водоразделов, а тальвеги оставляя свободными от застройки.

Наилучшим образом этот принцип градостроительного освоения сохранился в тех частях русских городов, которые возведены на поверхности

обширных равнинных пойм крупных рек, например Волги. Так, в заволжской части Ярославля можно ясно наблюдать линии улиц, протянувшиеся параллельно берегу Волги. При этом дома поставлены (все, как один, – «в линейчку») на гребневой высокой части пойменных грив; в то время пространства межгривных понижений никогда не застраивались и использовались под сенокосы и пастбища. Сухие песчаные гривы поймы Волги служили хорошим основанием для фундаментов домов, которые вдобавок к этому еще и «сажались» на высокий подклет, что позволяло жителям переживать нередкие «буйные» волжские паводки с выходом воды за пределы пойменных бровок. В межгривных понижениях, где уровень грунтовых вод практически всегда находился у дневной поверхности, для лучшего дренажа откапывали пруды, а для спуска излишков воды прокладывали по днищу ложбины искусственные русла так называемых волушек.

Поскольку линии застройки диктовались пластикой природного рельефа, они отклонялись от идеальной прямой – этим можно объяснить возникновение различного рода изгибов улиц, которые первоначально могли быть (как нам теперь представляется) и более прямыми. В общем можно сформулировать следующее правило: чем более ярко были выражены природные особенности местности, тем больший отпечаток они накладывали на планировку городов и тем больший шанс имели сохраниться в их облике до нашего времени.

На монотонной равнине характер планировки более зависел от перекрестья торговых путей. Если на эту равнину накладывались русла одной-двух значительных рек, то перекрестный прямолинейно-прямоугольный характер уже нарушался секторами и сегментами городской застройки. Если же арена градостроительства обладала выраженным рельефом в виде холмов, седловин между ними, оврагов и речных (озерных) террас, то характер планировки и вовсе подчинялся диктату природы, приобретая сложные, порою прихотливые очертания.

Со временем происходило органическое приращение все новых частей города в дополнение к старым. Нельзя забывать, что города прошлого были деревянными и их многие годы преследовала одна и та же беда – пожары. Однако принося несчастье и разорение жителям, пожары поневоле становились факторами эволюции (обновления и развития) городов. После периодических пожаров и следовавших за ними перестройках города отбрасывалось все лишнее, отжившее, оставалось все рациональное и необходимое. В итоге вся планировочная система города формировалась в единстве с функциональными потребностями, соответствовала условиям социальной жизни, процессу живой пульсации всего городского организма.

7.2. Кризис городского ландшафта: изменение городской среды в XIX–XX вв.

Столкновение (не во всем удачное) идей регулярной планировки с природой российских городов не могло не привести к формированию собственного стиля русского градостроительства, который в полной мере проявился в XIX в. в эпоху так называемого позднего классицизма. Утвердившиеся регулярные прямоугольные планировочные сетки постепенно адаптировали, приспособивая их к фактуре городов. Архитекторы научились лучше понимать пластику рельефа: территорию города делили на части, вписанные в ту или иную крупную форму (пойма, терраса, склон долины, водораздел, сводовая и склоновые части холма и т.д.). В каждой из этих частей прямоугольные сетки улиц нарезались уже неслучайно и не по прихоти планировщика, а в соответствии с экспозицией и крутизной склона, при этом учитывались речные излучины и очертания берегов, уступы плато и бровки коренных склонов, конфигурация привершинных поверхностей, препятствия вроде оврагов и другие обстоятельства. Неуклонность линейной перспективы перестала быть довлеющим фактором: для соединения различных элементов городской ткани выстраивались улицы самой различной, но целесообразной формы: кольцевые, ломаные, прямые. Значимые детали природного ландшафта – русла рек, гребни местных водоразделов – стали играть роль планировочных осей и притягательных мест, «силовых линий» городского поля. Появились сетки улиц, выстроенные вдоль набережной, или бульвары, сбегавшие с вершины холмов, или площади, выстроенные на ступенчатых уступах рельефа.

Возникло и укрепилось понимание важности открытого пространства, так как стало ясно, что созерцание значительных архитектурных сооружений требует не скученности, а напротив, раскрытия на ближайшее окружение. Сформировались ансамбли из площадей, административных или культурных сооружений, развернутые на «пейзаж». Даже на городских окраинах вокруг приходских церквей иногда делались дополнительные торговые площади.

Классицизм удивительным образом вписался в контекст русской природы и в ткань русского города. Именно в эту эпоху оформился облик провинциального русского города с его «присутственными местами»: белоколонными административными зданиями, купеческими особняками улиц, палисадниками с цветочными клумбами и садами возле мещанских домиков.

Жилые кварталы старых русских городов формировались как закрытые ячейки с фасадами домов по красным линиям, высокими заборами и редкими арочными проездами во внутреннее пространство. Эта особенность планировки сохранялась чрезвычайно долго – в Ярославле и Костроме,

Владимире и Иванове, Твери и Вологде такие кварталы в центральной исторической части уцелели вплоть до конца XX в. Для нас она важна еще и тем, что такая планировка создавала уютную, соразмерную ритму ежедневной обыденности среду, городскую и в то же время чрезвычайно патриархальную, которая служила фоном для хорошо известных сюжетов Островского, а чуть позднее Чехова.

Стены домов и высокие заборы служили как бы оболочкой этой среды, обеспечивая неспешность и приватность, закрытость и медлительность, мягкость и традиционность обывательской жизни. Многочисленные постройки, деревянные склады, сараи и амбары, палисадники и беседки наполняли внутреннее пространство квартала. Ввиду тесноты и скученности строений пожары были злым роком города, поэтому во второй половине XIX в. появилась и утвердилась традиция крестообразного членения внутреннего пространства кварталов так называемыми брандмайерными, т.е. противопожарными, кирпичными стенами, которые достигали, например, в центре старых городов высоты 3–4 м и действительно помогали изолировать очаг возгорания, не позволяя пожару перекинуться на соседние дома.

Неслучайно и сам термин «городская среда» (ныне широко используемый и даже несколько заштампованный архитекторами) впервые возник именно во второй половине XIX в. Ученые люди той эпохи (например, И.Е. Забелин) трактовали его как выражение неразрывной взаимосвязи архитектуры и жизненных процессов.

XX в. ознаменовался уже иными тенденциями. Развернувшееся промышленное строительство, активное возведение казенных, культурных и общественных зданий, а также появление многоэтажных, т.е. выше двух-четырёх этажей, домов в очередной раз до неузнаваемости изменили облик русских городов.

Новый тип городской застройки в виде многоэтажного жилого дома внес значительные изменения в пространственную структуру улиц. Улица превратилась в сплошной коридор, прерываемый лишь поперечными переулками и улицами.

Появляются новые типы зданий, такие, как банки, пассажи, гостиницы. К массовому типу застройки добавляются больницы, богадельни, земские школы, городские училища, железнодорожные здания в маленьких городах.

Города, расположенные вдоль железных дорог, испытали на себе влияние этого нового типа транспорта, поскольку железнодорожные пути породили линейные элементы планировки вместе с зонами отчуждения. Привокзальная площадь становится привычным элементом планировки города, так же как и магистральная улица, связывающая эту площадь и вокзал. Точно так же активное развитие судоходства (как пассажирского, так и грузового) вызвало развитие по особому сценарию прибрежных террито-

рий – здесь появляются причалы, речные порты, склады, строятся верфи, устраиваются затоны.

Большое влияние на гражданскую и промышленную архитектуру оказывает в это время стиль «модерн». К началу XX в. сложился основной фонд застройки городов, представляющий собой смешение зданий различных эпох и стилей, при количественном преобладании застройки второй половины XIX в.

Нарисованная нами идиллическая картина может создать ложное впечатление о том, что все проблемы экологии городского ландшафта возникли совсем недавно, и это будет ошибкой. На самом деле буквально с самого начала своего формирования города просто были «напичканы» экологическими проблемами, хотя долгое время эти проблемы воспринимались как недостаточная обустроенность городов.

Начавшийся бурный рост промышленности привел к вовлечению в хозяйственную деятельность огромных масс ископаемых сырьевых ресурсов. Если до конца XIX в. города использовали почти исключительно возобновляемую часть ресурсов (древесину, сельскохозяйственное сырье, торф, гидроресурсы и лишь в небольшой части металлосодержащие руды), то с этого времени город стал мощным фактором, вносящим ничем не компенсируемый дисбаланс в природные биогеохимические процессы, в экологический круговорот вещества и энергии. Кроме того, природные системы и, прежде всего, биоценозы стали получать из окружающей среды, загрязненной промышленными отходами, громадное количество элементов и соединений минерального и органического происхождения. Эти последние, попадая различными путями в организм человека, вызывали различные заболевания, которые далеко не сразу обнаружили свою связь с загрязнением окружающей среды. В середине XIX в. в провинциальных городах России впервые отмечаются экологически обусловленные случаи заболевания населения (например, свинцовые отравления).

Следующий этап экологической истории городов (совпавший с урбанизацией, начавшейся приблизительно в 1930-х годах и продолжающейся до настоящего времени) характеризуется резким увеличением численности населения, неконтролируемым «расползанием» городских земель, постепенно поглотивших сотни и тысячи исторических поселений. В эту эпоху города России становятся индустриальными центрами с развитыми отраслями машиностроительной, химической, нефтеперерабатывающей, лакокрасочной, легкой промышленности, всеми видами современного транспорта.

В довоенные годы застройка городов велась в основном на территориях пригорода, преимущественно в виде рабочих поселков. В соответствии с появляющимися в 1930–1950-х годах генеральными планами наиболее значительных городов начинают осваиваться новые жилые массивы. Нача-

ло крупномасштабного жилищно-гражданского строительства советского периода развития городов относится к концу 1950-х – началу 1960-х годов; именно тогда происходило формирование основных промышленных зон наших городов, а также новых селитебных районов и жилых массивов.

Ландшафтная структура городов во многом зависит от сложившегося пространственного сочетания различных функциональных зон. Под функциональными зонами понимают участки городской территории, выполняющие однородные функции. Среди последних принято выделять следующие:

- селитебную функцию – размещение жилых зданий;
- производственную функцию – размещение производств самого разного профиля;
- транспортную функцию – дороги и трассы различных видов транспорта;
- коммунально-складскую – размещение предприятий инфраструктуры, складирование и хранение;
- рекреационную функцию – размещение мест отдыха и рекреации населения.

Характерной особенностью городов России, во многом определившей современную экологическую ситуацию, является то обстоятельство, что промышленные предприятия середины и второй половины XX в. возводились в непосредственной близости от районов жилой застройки. Непосредственное соседство селитебной и промышленной зон обусловило нынешнюю остроту многих экологических и градостроительных проблем. Вообще опыт последних лет показал, что в основе многих проблем городского ландшафта лежит одна и та же общая причина: неэффективное использование территории города, вызванное чрезмерно разросшимися промышленными предприятиями и коммунально-складскими объектами, расположение которых во многих случаях затрудняет организацию структурных планировочных связей. Отсюда и ощутимые недостатки в системе озеленения, и невыгодная транспортная схема, и отсутствие целостной рекреационной зоны, и наличие в пределах городской черты обширных территорий, занятых промышленными бедлендами, нерекультивированными объектами и пустырями.

Таким образом, ускоренное территориальное развитие городов не стало однозначным благом и вызвало к жизни целый ряд экологических проблем, среди которых важнейшими на сегодняшний день являются следующие:

- дестабилизация геологической среды и частое вторжение в ландшафт в связи с ремонтом старых и прокладкой новых инженерных сетей;
- недоучет исторической топографии и гидрологии территории, что приводит к развитию неблагоприятных экзогенно-динамических процес-

сов: подтоплению, плоскостному смыву и эрозии, суффозионно-карстовым явлениям, угрожающих разрушением отдельным элементам городского ландшафта;

- значительное увеличение транспортных потоков, заставившее работать на пределе возможностей городскую уличную сеть и усиливающее техногенный пресс и нагрузку на зеленые насаждения;

- застройка зеленого «частного сектора» и освоение городских пустырей в межмагистральных клиньях;

- загрязнение городского воздушного бассейна и усиление вследствие этого геохимического пресса на почвы и растительность в ландшафте;

- утрата важнейших элементов природного комплекса города, в особенности ландшафтов, обойденных при первичном освоении и застройке – пойм крупных рек и долин малых рек, небольших луговин и самосевных насаждений, фрагментов городских лесов;

- деградация и старение системы зеленых насаждений и несформированность рекреационной системы в целом.

7.3. Изменение компонентов городского ландшафта

Краткий экскурс в историю городов помог нам убедиться в том, что горожане изменяли рельеф территории, на которой они создавали поселение. Первоначальный характер рельефа определялся положением старых городищ на речных террасах или мысах коренного берега, холмах или сводах возвышенностей, равнинной слабоволнистой поверхности или плато.

Строители городов в лесной зоне России вырубали леса и создавали искусственные формы рельефа – городские валы и рвы с водой вокруг кремля. Так как жители городского посада продолжали активно заниматься земледелием, окрестные территории подвергались распашке, и лишь позднее по мере роста города, выровненные в ходе векового использования в качестве выпасов, огородов и сенокосов участки поступали под застройку. Рельеф выравнивался для строительных целей, срывались отдельные гривы и бугры, заполнялись грунтом овраги (следствие размыва распаханной земли), русла мелких речек, заодно засыпались утратившие фортификационное значение крепостные рвы.

В древней Руси в связи с огромным количеством осадков и сезонной распутицей городские улицы весной и осенью представляли собой почвенно-грунтовые образования без какого-либо покрытия, с огромными лужами. Очень похоже, что уже в те далекие времена сооружали дренажные каналы (наподобие современных кюветов) для отвода ливневых стоков и талых вод, однако по-настоящему от распутицы и грязи в городах спасали только специальные деревянные мостовые, надстраиваемые над землей вдоль всех главных улиц города.

Позднее изменившиеся требования к жилью (каменные дома, мощные улицы) потребовали создания городской канализации, ливнеотвода, а со временем и водопровода; так в городах появляются подземные коммуникации. Одновременно засыпались мелкие водотоки – ручьи, притоки средних рек, балки, овраги, поскольку все они воспринимались строителями как помеха развитию городов. Специальные реконструкции гидрографической сети показывают, что в среднем городе (численностью около 500 тыс. жителей) за последние пять-шесть веков его существования с поверхности исчезло не менее 20–30 водотоков и около 100 маленьких озер, стариц, прудов и болот. Часть природных водотоков была заключена в специальные подземные трубы – коллекторы; так впервые в литосфере города появилась сложная разветвленная сеть подземных «ходов». Порой они вскрываются при современных строительных работах, и мы можем видеть неплохо сохранившуюся сводовую кирпичную кладку, которая до сих пор удерживает толщу грунта с асфальтовым или даже бетонным покрытием.

Таким образом, естественная дренажная система территории практически прекратила свое существование, вместо нее человек более или менее удачно создавал искусственную.

Когда в XX в. на последнем этапе становления городов на обширных площадях возводились целые промышленные зоны и жилые микрорайоны, это привело к распространению искусственных покрытий из асфальта и бетона. Причем долгие десятилетия асфальт укладывался год за годом – слоями; в результате такой практики на дорогах возник искусственный многолетний панцирь: толща асфальтобетона, который в центральной части города обыкновенно перекрывает старую брусчатку, достигает 0,7–1,5 м.

Вообще в XX в. геологическая среда городов пополнилась целой системой подземных коммуникаций; кроме уже упомянутых систем водоприведения-водоотведения это еще и теплотрассы центрального отопления, и ливневка, и сложная сеть силовых электрических и телефонных кабелей. В теле города оказались «зарытыми» подземные части зданий (фундаменты и подвалы), а также система метро. Кроме того, в крупных и крупнейших городах в 1970-е годы в разгар холодной войны построили подземные хранилища и бомбоубежища. Таким образом, подземное пространство города чрезвычайно усложнилось; оно представляет собой нагромождение коммуникаций, крупных полостей и инженерных сооружений. Все это значительно изменило первоначальную природную среду города и вызвало активизацию неблагоприятных экзогенно-динамических процессов.

Как мы уже могли убедиться, в старых городах верхняя часть литосферы не похожа на природные поверхности, поскольку сложена грунтами различного генезиса, получившими общее название «культурный слой». Само это понятие ведет свое происхождение из археологии, поскольку,

изучая материальные свидетельства прошлых эпох, историки могут судить и о существовании тех или иных культур на данной территории. Однако этот термин правильно относить лишь к слабо нарушенным историческим напластованиям, т.е. участкам исторических городов, в пределах которых накопление грунтов происходило последовательно, слой за слоем, и этот порядок практически не нарушался. В этом случае, действительно, наиболее глубокие слои будут содержать остатки наиболее древних культур, а расположенные выше к дневной поверхности – артефакты недавнего времени.

Однако подобное последовательное залегание слоев – скорее исключение из правил, чем правило, оно возможно в основном на участках, функциональное назначение которых со временем не менялось; таковы территории внутри исторических ядер городской застройки: кремлей, крепостей, монастырей, соборов. Формирование верхней толщи грунтов на остальной территории современных городов происходило принципиально иным образом. Все они претерпевали этап сельскохозяйственного использования, с которым связаны неоднократные распашки, причем в грунт попадали значительные дозы органики с удобрениями, стерней, соломой и т.д. Затем в ходе первоначальной застройки под деревянный посад часть фунта перекапывалась на небольшую глубину, с этого момента начинались почти постоянные нарушения последовательности залегания слоев грунта в связи с неоднократным перекапыванием и перемещением грунта.

Наиболее распространенный повод для таких перемешиваний – восстановление деревянной застройки средневековых городов после очередных пожаров, происходивших в среднем раз в четверть века, а в более позднее время – замена деревянной застройки на каменную. Застройке практически повсюду предшествовали выравнивание площадки, что местами требовало срезки естественных грунтов (грив, валов, бугров), а местами – насыпки грунтов привлеченных (так пересыпались русла рек, озерные и прудовые ванны и старые, ставшие ненужными, рвы). Поскольку каждый городской район пережил не один этап застройки, а строительству новых зданий предшествовали слом и разрушение старых, то в культурный слой в больших объемах попадал разнообразный строительный мусор: рухляк кирпича, обломки валунов, щебенка, фрагменты деревянных настилов, стекла, мануфактура и т.д.

Особенно активное строительство во второй половине XX в. с применением бульдозеров способствовало накоплению в толще грунта фрагментов асфальта, бетонной крошки, штукатурки, обрезков железных и чугунных труб. Наконец, некоторые территории могли «работать» парками и скверами и тогда на них привлекался искусственный плодородный грунт (часто с торфяных болот). Таким образом, то, что мы имеем в качестве

верхнего слоя литосферы на большей части современного города, правильнее называть не культурным слоем, а сложным искусственным грунтом, т.е. смесью естественных грунтов со строительным мусором и бытовыми отходами при возможном присутствии подсыпанных специально песчаных и гравийных горизонтов, слоев асфальта и шлаков, а также привлеченных плодородных грунтов (торфов, гумуса) и «удобрительных» смесей.

Экономические условия использования городских территорий определяют концентрацию деятельности и объектов, что приводит к росту города «вверх» (возводятся многоэтажные здания) и «вниз» (активно осваивается геологическая среда: подземные коммуникации, сооружения, гаражи, склады и др.). Закрытость территории асфальтом и зданиями местами достигает предела, доходя до 95 %.

7.4. Геохимическая трансформация городских ландшафтов

Одним из наиболее существенных трендов трансформации ландшафтов на урбанизированных территориях оказалось геохимическое воздействие на городскую среду. Особенностью застройки городов России является перемежаемость многих промышленных узлов с селитебными районами, отсутствие санитарно-защитных зон у заводов, нахождение внутри и вблизи города десятков тысяч садово-огородных участков и недостаточность системы озеленения. Это в целом обусловило высокий уровень суммарного загрязнения атмосферного загрязнения: от 1–4 ПДК (предельно-допустимых концентраций) в селитебных районах до 20 ПДК в промышленных зонах и на автомагистралях. Попадающие в атмосферу, перемещаемые воздушными массами и осаждающиеся загрязнители накапливаются в так называемых депонирующих компонентах ландшафтах – почвах и снеговом покрове.

Геохимическим фильтром любого ландшафта, в том числе и техногенного, служит почва – малоподвижная природная среда, через которую проходят миграционные потоки вещества (водные, воздушные) и под воздействием которых она геохимически изменяется, влияя, в свою очередь, на сопредельные среды. Все это способствует накоплению продуктов загрязнения в почве. Загрязнение почвогрунтов идет через промышленные выбросы в атмосферу, выхлопы автотранспорта, складирование твердых и жидких промышленных отходов. Еще более усугубляют ситуацию захоронения различных антропогенных включений в виде разнообразного строительного мусора. Поэтому если нормальные зональные почвы подзоны южной тайги относятся к подзолистому типу с характерным промывным режимом, то городские почвы отличны от зональных. В результате форми-

рования на поверхности городов так называемого культурного слоя генетический профиль городских почв сильно изменен, соответственно трансформируются и химические процессы почвообразования. Механическое разрушение горизонтов, оборачивание, захоронение внутри почв бытового и строительного мусора, наличие подземных коммуникаций и фундаментов – все это не может не влиять на изменение самой природы почвообразующих процессов в городах.

Возникает новая модификация почв – техногенные почвы («техноземы», или «урбаноземы»), которые особенно разительно отличаются от нормальных на участках бывших бытовых свалок, территориях, засыпанных привлеченным материалом, золоотвалах и т.д. Миграция загрязняющих веществ в таких почвах происходит относительно медленно как по вертикали, так и по горизонтали. Вертикальный вынос веществ происходит неодинаково в почвах различного механического состава. Песчаные и супесчаные почвы легко выносят химические элементы, а глинистые и суглинистые тяжелее расстаются с элементами, так как здесь в закреплении последних играют роль катионный обмен, сорбция, гипергенез соединений, соосаждение с коллоидами и другие геохимические процессы.

Городские почвы сильно загрязнены металлами, и больше всего их накапливается на поверхности почвы. Верхние горизонты почвы загрязняются техногенными потоками вещества через атмосферу, а также возвращением металлов через листопад.

Ненормально большие содержания каких-либо элементов или соединений в почвах, снеге по сравнению с природными средами, возникшие в результате работы промышленных предприятий и транспорта, называются техногенными аномалиями.

Появление аномалий связано с наличием большого числа источников техногенных аэральных выбросов. Все техногенные аномалии полиэлементны, т.е. содержат целый набор элементов и соединений, однако геохимический спектр их довольно существенно различается по районам города. Это связано с разным набором источников, интенсивностью выбросов. Строгой приуроченности ингредиентов к их источнику не наблюдается, что обусловлено «наложением» зон влияния отдельных производств и сложностью микроклиматической обстановки в городе. Вместе с тем при наличии в выбросах того или иного производства относительно специфичного элемента и известной территориальной обособленности предприятия некоторые аномалии могут быть приурочены к их непосредственному источнику. Так, например, повышенные концентрации в снеговой пыли ванадия и никеля, судя по всему, связаны с работой нефтеперегонных заводов и теплоэлектроцентралей, которые в зимнее время в качестве топлива используют мазут. Ванадий и никель при сжигании тяжелых фракций пере-

гонки нефти из ванадиево-никелевых порфиринов переходят в аэрозоли и образуют широкие шлейфы рассеяния. Литейные цеха порождают аномалии с повышенным содержанием элементов, применяемых для легирования сталей: молибдена, вольфрама, хрома.

Аномалии содержания в почвах тяжелых металлов вокруг мощных точечных источников выбросов напоминают концентрические круги, однако чаще их конфигурация гораздо более сложна. Размеры аномалий довольно значительно варьируются (от нескольких сотен метров до десятков километров). В каждом конкретном случае вследствие пространственного наложения «сфер влияния» производств четко выделить зону воздействия каждого отдельного предприятия не представляется возможным. Видимо, это можно объяснить метеорологической обстановкой на застроенных территориях. Концентрация промышленных выбросов в большой степени зависит от рельефа. При ветрах до 3–4 м/с загрязнители, встречая на своем пути поднятия рельефа с относительной высотой в 30–50 м, обтекают их, частично сваливаются к рекам, частично застаиваются в лощинах. Реки (возле которых, как правило, выстроены российские города), как аэродинамическая труба, втягивают загрязненные воздушные массы, которые в виде турбулентного потока в 80 % случаев устремляются вниз по течению, захватывая прибрежную полосу, загрязнение которой прослеживается до 30–40 км от городов вниз по течению рек.

Из этого вытекает и сложный характер миграционных потоков техногенных веществ. В целом общий контур городской геохимической аномалии по почвам ориентирован по господствующим направлениям розы ветров. Перемежаемость промышленных и селитебных зон обусловила довольно неблагоприятную экологическую обстановку в ряде крупных жилых массивов наших городов. Поэтому некоторые группы городского населения даже в нерабочее время подвержены воздействию повышенной концентрации тяжелых металлов.

Ландшафты современного города как техногеосистемы с точки зрения науки геосистемы города сложно считать ландшафтами в чистом виде. С одной стороны, формально на урбанизированных территориях имеются все те же компоненты геосистем, что и в природе: литогенная основа (почвообразующие породы) с выраженным рельефом, почвенные горизонты, растительный покров с различными ярусами, подземные и поверхностные воды и фауна (хотя и достаточно своеобразная). С другой стороны, мы уже имели возможность убедиться в том, как сильно изменены эти компоненты, каждый в отдельности и все вместе: выровнен, смоделирован или сильно изменен природный рельеф территории, неоднократно перевернуты-перекопаны и удобрены (либо, наоборот, смыты) почвы, засыпаны и заключены в трубы водотоки, сведен полностью либо значительно изменен

растительный покров; наконец, в городе множество искусственных асфальтобетонных покрытий и крупных рельефоподобных объектов – зданий и сооружений (рельефоидов), которые значительно меняют тепловой и ветровой режим местности.

Кроме того, в городе существенно нарушена, деформирована или неявно выражена связь между отдельными компонентами ландшафта, наблюдающаяся повсюду в природе: например, доминирующий в ярусе зрелого древостоя вид в городах практически не дает информации об остальных ярусах растительности и характере местообитания в целом. Следовательно, не распространяется на урбанизированные территории и ставшее уже классическим замечание В.В. Докучаева о том, что «по почвенному профилю можно теоретически предсказать ландшафт, равно как и наоборот – внимательное изучение ландшафта ведет к представлению об определенном профиле».

И все же в какой-то степени природа и в городе «берет свое»: будучи «наложенными», компоненты ландшафта (пусть даже и искусственного происхождения или значительно измененные) взаимодействуют, «пропитываясь» свойствами друг друга. Такому взаимодействию способствуют потоки вещества и энергии, пронизывающие ландшафт в вертикальном (по профилю) и горизонтальном (латеральном) направлениях. Толщи насыпного и привлеченного грунта «слеживаются», приобретая более-менее естественную структуру, пронизываются корнями деревьев и корешками трав, под растительностью формируются дерн и гумусовый горизонт, атмосферные осадки перемещаются вниз по профилю, захватывая с собой частички грунта и химических соединений. Поверхность покрывается снежным покровом, который тает по весне, и талая вода, фильтруясь по микротрубочкам грунта, проносит с собой химические соединения, выпадавшие в течение зимы на заснеженную поверхность. Следовательно, и компоненты искусственного или полуискусственного происхождения, оказавшись наложенными друг на друга, создают известные условия для существования один другому и все вместе – друг другу, в результате возникают природно-техногенные образования, которые можно, в принципе, называть городским ландшафтом.

Логика освоения человеком природной территории такова, что он традиционно использует различные ее части, предварительно выделив их из структуры естественного ландшафта. Будучи освоенными, эти части впоследствии изменяются сходным образом в соответствии с характером деятельности (распашка, застройка различного типа, выпас). Таким образом, городские ландшафты возникают, как правило, на месте одной естественной геосистемы или нескольких смежных, на одном элементе рельефа (надпойменная терраса, пойма, моренный холм и т.д.), для них характерна

общая история антропогенного освоения, сходство современных антропогенных воздействий по всему ареалу, а также принадлежность к одной функциональной зоне внутри городской территории. Городские ландшафты развиваются и функционируют на одном типе поверхностных отложений со сходными условиями дренажа. В их пределах почвенный покров претерпел морфологические нарушения сходной направленности под определенной растительной группировкой сходного состояния. Принципиальное значение при характеристике городских ландшафтов имеет фактор однородности их внутренней структуры, определяемый соотношением открытых почвогрунтов, занятых и незанятых растительностью, промышленными и жилыми сооружениями, искусственными покрытиями в проекции на площадь основания.

С позиций ландшафтоведения и подходов, принятых в градостроительстве, ландшафты города можно подразделить:

- на природные территории – лесные и лесопарковые массивы, незастроенные долины рек и ручьев, протекающих преимущественно в открытых руслах и естественных берегах;

- озелененные территории общего пользования – парки, сады, скверы, бульвары, включая водные объекты;

- озелененные территории ограниченного пользования – территории рекреационных, лечебных и лечебно-оздоровительных, научных, учебных, административных учреждений;

- озелененные территории специального назначения – кладбища, защитные зоны линий электропередачи, трубопроводов и других инженерно-технических коммуникаций;

- резервные территории – нарушенные хозяйственной деятельностью, в том числе застроенные территории и участки в долинах рек, на сопредельных с лесными массивами территориях, участки, выделяемые для создания объектов озеленения общего пользования в районах реконструкции жилых кварталов и промышленно-коммунальных зон, а также сельскохозяйственные угодья.

Эта градостроительная классификация является, скорее, функциональной и недостаточной для экологического анализа, который проводится обычно для целей генерального планирования в городах. С точки зрения экологии важно иметь как можно более определенное представление о генезисе, т.е. происхождении городских ландшафтов, поскольку генезис ландшафтов определяет исторический характер их вписывания в городскую среду, основные параметры современного состояния и потенциальную роль в экологическом каркасе.

Современный ландшафт любого российского города – продукт многовекового развития, включающий в себя элементы, различные по возрасту и

происхождению, месту в городской системе озеленения, рекреационным функциям и роли в городском экологическом каркасе, а именно:

- фрагменты древних монастырских и кремлевских садов (некоторые из них были заложены еще в XIII – XV в.);

- остатки русских регулярных провинциальных парков, как правило, созданных при мануфактурном производстве в петровские времена;

- набережные рек и озер (так, набережные приволжских городов создавались в первой половине XIX в.);

- поймы рек – притоков крупной (основной) реки в пределах городского центра, отчасти окультуренные, отчасти занятые самосевными насаждениями;

- городские скверы – фрагменты культурных насаждений конца XIX – начала XX в., состоящие из очень старых, но по-прежнему живописных и величественных деревьев широколиственных пород;

- фрагменты парков и культурных насаждений, представляющие собой остатки барских, купеческих и промышленных дач на бывших городских окраинах;

- очень небольшие парки и скверы в различных районах городов, связанные своим происхождением с эпохой индустриализации и «сталинской волной» озеленения;

- сравнительно молодые парки, созданные в более поздний период для обустройства микрорайонов «хрущевки» и более позднего времени (1970-е годы);

- самосевные насаждения городских окраин и межселенных территорий, возникавшие на пустырях или пропущенных (межмагистральных) пространствах между жилыми и промышленными строениями;

- фрагменты зональных лесов, оказавшиеся в пределах городской черты по мере расползания городов в 1970–1980-е годы в эпоху «развитого социализма» и представляющие собой ценнейший рекреационный фонд города.

Разумеется, ландшафтная структура городов России разнообразна, сложна и достаточно заметно меняется от города к городу. В табл. 8 приведены основные геосистемы, свойственные ландшафтной структуре верхневолжских городов (Тверь и Ярославль, Череповец и Углич, Кашин и Калязин, Мышкин и Рыбинск, Тутаев и Кострома, Иваново и Кинешма).

Что общего в состоянии этих элементов городского ландшафта и как оценить их перспективную роль в формировании экологического каркаса урбанизированных территорий? Для ответа на эти вопросы ландшафтоведами были предприняты специальные исследования на территории городов, позволяющие сделать ряд общих выводов.

Структура природного комплекса верхневолжских городов

Типы геосистем	Виды геосистем
1	2
Фрагменты зональных лесов	Сосновые леса на гривах и ровной поверхности волжской поймы (боры лишайниковые, черничники)
	Сосновые леса в межгривных понижениях и западинах поймы (боры зеленомошные, сосна по болоту)
	Сосновые леса на ровной поверхности надпойменной террасы (боры чернично-зеленомошные, травяные, березняки)
	Сосновые леса в понижениях надпойменной террасы
	Условно-коренные (сосново-еловые) и производные (березовые) леса на поверхности второй надпойменной террасы
	Производные (березовые, осиновые) леса с фрагментами условно-коренных (елово-сосновых с примесью березы) лесов
Открытые и полукоренные луговые и самосевные пространства	Луговые и зарослевые урочища в долинах малых рек и на поверхности первой надпойменной террасы
	Луговые, зарослевые и заболоченные урочища на склонах речных долин малых рек, врезанных во вторую надпойменную террасу
	Заболоченные луговины и мелколиственные заросли на слабодренированной поверхности третьей надпойменной террасы
	Открытые склоновые поверхности конечно-моренной возвышенности: пастбища, заросли самосева
Преимущественно самосевные пространства с чередованием мелколиственных массивов, лугов и переувлажненных земель	Ивняковые заросли в сочетании с лугами и кочкарниками на поверхности поймы
	Мелколиственные массивы (ива, тополь, осина) в сочетании с фрагментами коренных лесов и открытыми пространствами на поверхности первой надпойменной террасы
	Мелколиственные массивы (береза, осина) в сочетании с фрагментами коренных лесов и открытыми пространствами на поверхности второй надпойменной террасы
	Мелколиственные массивы (береза, осина) в сочетании с открытыми пространствами третьей надпойменной террасы
	Самосевные насаждения тополя, ольхи, ивы в сочетании с открытыми пространствами на поверхности моренно-водноледникового плато
	Самосевные насаждения тополя, ольхи, ивы в сочетании с открытыми пространствами на склонах конечно-моренной гряды
Долинно-речные ландшафты	Насаждения различных пород (ива, липа, клен, ясень, береза, тополь) в поймах малых рек в сочетании с луговыми пространствами
	Фрагменты культурного ландшафта волжской набережной (аллеи, парковые комплексы, откосы)
	Урочища волжских берегов (заброшенные усадебные комплексы, самосевные рощи, фрагменты старых парков)
	Дачные участки в пределах речных пойм (середина XX в.)
	Дачные участки, водораздел

Окончание табл. 8

1	2
Фрагменты городского культурного ландшафта	Древнейшие монастырские рощи и кремлевские сады
	Парки и скверы конца XIX – начала XX в. (широколиственные породы) с элементами регулярной планировки
	Парки и посадки середины и второй половины XX в. (тополь, осина, береза) свободной и пейзажной планировки
	Пустыри
	Малоценные насаждения вдоль дорог и магистралей, разделительные полосы

8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ КУРСА «ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ»

8.1. Общие методические рекомендации по самостоятельной работе

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Целью самостоятельной работы студентов являются обучение навыкам работы с научной литературой и практическими материалами, необходимыми для углубленного изучения курса «Ландшафтоведение», а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и изложению полученной информации. В связи с этим основными задачами самостоятельной работы студентов, изучающих курс «Ландшафтоведение и ландшафтный дизайн», являются:

- во-первых, продолжение изучения учебной дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем;
- во-вторых, привитие студентам интереса к научной литературе по тематике изучаемой дисциплины;
- в-третьих, развитие познавательных способностей в области проблем агроэкологической оценки земель.

Изучение и изложение информации, полученной в результате анализа научной литературы и практических материалов, предполагают развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основными формами самостоятельной работы студентов являются:

1. Самостоятельная проработка теоретического материала прочитанной лекции с изучением вопросов, не читавшихся в лекционном курсе (по рекомендации лектора).
2. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
3. Изучение теоретического материала во внеаудиторных условиях при подготовке к аудиторным занятиям (лабораторно-практическим), к экзамену.
4. Подготовка к лабораторно-практическим занятиям в соответствии с предложенными лектором контрольными вопросами.
5. Письменное изложение изученного материала, оформленное в виде плана-конспекта.

6. Подготовка устных сообщений (докладов) в рамках лабораторно-практических занятий. Целью подготовки докладов является выделение проблемных вопросов по изучаемой теме. Доклад представляется устно перед студенческой группой. Регламент одного доклада не должен превышать 5–7 мин.

7. Репетиционное выступление перед студентами.

8. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний студентов.

9. Подготовка рефератов по отдельным темам программы учебной дисциплины. Целью написания рефератов является привитие студентам навыков самостоятельной работы над литературными источниками, чтобы на основе их анализа и обобщения студенты могли делать собственные выводы теоретического и практического характера, аргументируя и обосновывая их соответствующим образом.

10. Иные формы самостоятельной работы.

По усмотрению преподавателя студенты могут выполнять и другие виды самостоятельной работы, в частности:

- обзор новейших научных работ (монографий, статей) по ландшафтоведению и ландшафтному дизайну;
- подбор материалов периодической печати по конкретной изучаемой теме.

Соответственно конкретным темам лабораторно-практических занятий студентам могут быть даны иные рекомендации. На лекциях указываются разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе и с комментариями по выбору путей освоения этих разделов.

Самостоятельная работа студентов должна быть организована с учетом времени изучения той или иной темы по учебному плану. Работа студента в аудиторных и во внеаудиторных условиях по проблематике должна максимально совпадать.

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются лабораторно-практические занятия, промежуточная аттестация, а также еженедельные консультации преподавателя. Поэтому для организации контроля самостоятельной работы составляется график проведения консультаций студентов.

При подведении итогов самостоятельной работы (в частности, написания рефератов, подготовки докладов) преподавателем основное внимание должно уделяться разбору и оценке докладов, анализу недостатков. По предложению преподавателя студент может изложить содержание выполненной им письменной работы на лабораторно-практических занятиях.

8.2. Темы для самостоятельного изучения

№ п/п	Тема самостоятельной работы
1	Характеристика мозаичности разных почв и формирование элементарных ареалов агроландшафтов ЭАА (агрофаций)
2	Изучение иерархической соподчиненности компонентов агроландшафтов и их экологическая оценка
3	Оценка агроландшафта парка и опытной станции ВГАУ
4	Рациональное управление ландшафтами и агроландшафтами
5	Современные элементы «ландшафтной архитектуры»
6	Ландшафтный дизайн в настоящее время
7	Практическое изучение задач ландшафтоведения на конкретном примере (по исследуемым объектам места жительства студента)

8.3. Методические рекомендации по написанию рефератов

Написание рефератов является одной из форм самостоятельной работы студентов и направлено на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов, а также на усиление контроля за этой работой.

Целью написания рефератов является привитие студентам навыков самостоятельной работы над литературными источниками с тем, чтобы на основе их анализа и обобщения студенты могли делать собственные выводы теоретического и практического характера, обосновывая их соответствующим образом.

В отличие от лабораторно-практических занятий, при проведении которых студент приобретает, в частности, навыки высказывания своих суждений и изложения мнений других авторов в устной форме, написание рефератов даст ему навыки лучше делать то же самое, но уже в письменной форме, хорошем стиле.

Рефераты должны носить научно-проблемный характер. При написании такого реферата студент должен изучить и кратко изложить имеющиеся в литературе суждения по определенному, спорному в теории вопросу (проблеме) по изучаемой теме, высказать по этому вопросу (проблеме) собственную точку зрения с соответствующим ее обоснованием.

Объем реферата должен быть в пределах 5–10 страниц (шрифт Times-NewRoman, полуторный интервал). Титульный лист должен содержать следующие сведения: наименование учебного заведения, наименование ка-

федры, тема, фамилия и инициалы студента, факультет, курс, номер группы, год выполнения. Реферат обязательно должен включать список использованной литературы.

Реферат сдается преподавателю. Как правило, на основании написанного реферата студент готовит небольшое (на 5–7 мин.) выступление на занятии, в ходе которого он должен осветить основные положения своего реферата.

8.4. Темы рефератов и докладов УИРС

В целях закрепления знаний, полученных по дисциплине «Ландшафтоведение», а также их применения на практике студентами выполняется реферат по оценке экологического состояния, либо определенного ландшафта, либо его отдельных составных частей по месту своего жительства. Тему выбирает сам студент. Среди них могут быть следующие:

- Влияние лесных полос (или лесной полосы) на примыкающие поля.
- Экологическое состояние реки и мероприятия по предотвращению загрязнения и обмеления.
- Экологическое состояние пруда и его использование.
- Овраг, причины его образования и мероприятия по хозяйственному использованию.
- Изменения в ландшафтах за последние 30–50 лет.
- Структура и соотношение земельных угодий в ландшафте и мероприятия по их улучшению.
- Подготовка кино- или видеофильма по оценке агроландшафта или отдельных его компонентов (вместо письменного реферата).

Для выполнения реферата по оценке экологического состояния конкретного ландшафта или его отдельных составных частей используются личные наблюдения студента, местная и другая литература, материалы почвенного обследования, газетные публикации, личные фотографии студентов, опрос местных жителей. Объем реферата 5–10 страниц.

В качестве альтернативы студентам предлагается выполнить учебно-исследовательскую работу, на основании которой оформить доклад на следующую из предложенных тем:

1. Характеристика форм склонов с учетом двух профилей. Классификация и оценка склонов по их крутизне. Группировки склонов по величине наклона.
2. Влияние крутизны, длины, формы и экспозиции склонов на смыв почвы.
3. Понятие и характеристика основных элементов типизации агроландшафтов.

4. Экологическая напряженность в природных средах, агроландшафтах и системах земледелия на современном этапе развития общества. Современные концепции взаимодействия общества и природы.

5. Принципы и предпосылки экологизации земледелия. Экологизация сельского хозяйства.

6. Агроландшафтная экосистема – базовый таксономический ареал для проектирования ландшафтных систем земледелия.

7. Особенности разработки систем земледелия в рамках ландшафтных экосистем.

8. «Система земледелия» и «адаптивно-ландшафтная система земледелия (АЛСЗ)».

9. Опыт разработки и внедрения адаптивно-ландшафтных систем земледелия в сельскохозяйственных предприятиях Воронежской области.

10. О необходимости перехода от традиционного к эколого-ландшафтному землеустройству.

8.5. Перечень вопросов по дисциплине «Ландшафтоведение»

1. Взаимоотношения человека с природой (разбалансированность режимов в земледелии: пищевого, водного, теплового).

2. Экологизация земледелия. Приближение функций агроэкосистемы к функциям естественных экосистем.

3. Развитие сельскохозяйственных ландшафтов и их влияние на земледелие (исторический аспект).

4. Роль учения В.В. Докучаева в развитии агроландшафтоведения.

5. Понятие ландшафтного земледелия и землеустройства.

6. Основные термины экологии, связанные с агроландшафтоведением: (экология, биоценоз, биогеоценоз, биотоп, экосистема, агроэкосистема и др.).

7. Понятие агроландшафта и его структуры.

8. Функции агроландшафта. Группы функций. Управление ландшафтами.

9. О сущности и балансе энергетических и вещественных обменных процессов, как основе стабильности агроландшафтов. Понятие ландшафтной экологии.

10. Экологическая устойчивость агроландшафтов.

11. Понятие экологического равновесия в агроландшафтах.

12. Факторы, вызывающие нарушение экологического равновесия.

13. Агроландшафт как средство обеспечения экологической устойчивости агроэкосистемы.

14. Принцип адекватности, учитываемый при устройстве агроландшафтов.

15. Принцип совместимости, учитываемый при устройстве агроландшафтов.
16. Принцип соответствия фитоценоза местообитанию, учитываемый при устройстве агроландшафтов.
17. Принцип приоритета фитомелиорации, учитываемый при устройстве агроландшафтов.
18. Принцип пространственного и видового разнообразия среды, учитываемый при устройстве агроландшафта.
19. Принцип оптимизации структуры и соотношения земельных угодий, учитываемый при устройстве агроландшафтов.
20. Принцип учета микроразнообразности природных условий, учитываемый при устройстве агроландшафта.
21. Принцип вещественно-энергетического баланса и экономичности.
22. Элементы рельефа в лесостепной и степной зонах.
23. Рельеф как ведущий компонент классификации агроландшафтов в ЦЧЗ.
24. Классификация агроландшафтов в ЦЧЗ.
25. Соотношение угодий по типам агроландшафтов в ЦЧЗ.
26. Классификация склонов для проектирования элементов агроландшафта.
27. Признаки, положенные в основу классификации склонов.
28. Типы, виды и разновидности склонов.
29. Понятие фации, ландшафтной полосы, рабочего участка (агрофации).
30. Требования, учитываемые при проектировании ландшафтных полос и рабочих участков.
31. Размеры и форма рабочих участков с учетом ландшафтно-экологических требований.
32. Водоохранные зоны и их назначение.
33. Экотоны как средоформирующие элементы агроландшафта.
34. Водоохранные прибрежные полосы и их назначение.
35. Ширина водоохраных зон и прибрежных полос.
36. Режим использования земель водоохраных зон и прибрежных полос рек, озер, водохранилищ.
37. Кормовые поля для диких животных.
38. Энтомологические заказники.
39. Почему мелеют реки и водоемы.
40. Что такое гидрографическая сеть: элементы сети.
41. Как определить водосборную площадь балки и оврага.
42. Понятие поперечного и продольного профиля склона.
43. Определение коэффициента расчлененности территории.
44. Как определить длину, ширину и глубину ложбины на плане.

45. Оценка агроландшафта по месту жительства студента.
46. Определение соотношения угодий для оценки экологической устойчивости агроландшафта.
47. Определение коэффициентов соотношения площадей угодий с учетом их экологической ценности для оценки агроландшафта.
48. Определение плотности экотонов в полевых ландшафтах.
49. Определение экологического разнообразия в агроландшафтах.
50. Земельные угодья, стабилизирующие и дестабилизирующие агроландшафты.
51. Относительная экологическая ценность угодий по их влиянию на ландшафт.
52. Факторы, обуславливающие экологическую напряженность на современном этапе.
53. Экологические кризисы и их влияние на ландшафты.
54. Агроландшафты и борьба с засухой.
55. Общность и различие между организацией территории и устройством агроландшафтов в сельскохозяйственных предприятиях.
56. Основные признаки нормального состояния агроландшафтов.
57. Отличительные особенности природных и антропогенных ландшафтных экосистем.
58. Агроландшафтные экосистемы.
59. Типичные агроэкологические проблемы в ЦЧЗ (или по месту жительства студента).
60. Отличительные особенности природных экосистем и агроэкосистем.
61. Путь решения экологических проблем в агроландшафтах.
62. Закон необходимого разнообразия в агроландшафтах.
63. Закон оптимальности применительно к агроландшафтам.
64. Закон внутреннего динамического равновесия в агроландшафтах.
65. Закон толерантности в ландшафтных экосистемах.
66. Закон растущей урожайности и убывающего плодородия.
67. Закон совокупности (совместного) действия природных факторов в агроландшафтах.
68. Закон снижения энергетической эффективности природопользования.
69. Закон упорядоченности заполнения пространства.
70. Правило мягкого управления природой (агроландшафтами).
71. Исторический опыт и особенности устройства ландшафтов.
72. История развития ландшафтного дизайна.
73. История науки и искусства ландшафтного дизайна, возникновения и становления профессии ландшафтного дизайнера (архитектора).
74. Знакомство с элементами «ландшафтной архитектуры».

75. Ландшафтное проектирование. Дизайн.
76. Этапы ландшафтного проектирования. Предпроектная подготовка.
77. Непосредственное проектирование. Эскиз. Генеральный план.
78. Посадочный чертеж. Дендроплан.
79. Составление ассортиментной ведомости и пояснительной записки проекта.
80. Международное сотрудничество в сфере ландшафтного дизайна.

9. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Тесты для контроля знаний по дисциплине «Ландшафтоведение» составлены в соответствии с программой изучения курса.

Система тестирования дает студентам возможность как самоконтроля (задания даны по каждому разделу дисциплины), когда можно просмотреть ответы и комментарии к ошибкам, так и получения адекватной оценки своих знаний по данной дисциплине на экзамене.

Тестовые задания сформулированы и расположены последовательно в соответствии с учебной программой и лекционным курсом дисциплины, методическими указаниями по лабораторно-практическим занятиям.

Тестовые задания охватывают вопросы, связанные с формированием ландшафтных экосистем, актуальностью оценки и учета экологического состояния земель, их рационального использования и охраны для оптимизации естественного и преобразованного ландшафта.

Тестовые задания составлены в виде «Выберите один правильный ответ» и представляют собой незаконченные утверждения, за которыми следуют предложенные ответы под соответствующими цифрами, и необходимо выбрать один верный вариант ответа. Предложен закрытый тип тестовых заданий.

ТЕСТЫ

«Ландшафтоведение»

1. В чем заключается основная сущность ландшафтоведения?

- 1) в сохранении природной среды для отдыха людей;
- 2) в создании устойчивых экосистем для роста продуктивности сельскохозяйственной продукции.

2. Чем отличаются понятия: «устройство ландшафтов сельхозпредприятий» и «организация территории сельхозпредприятий»?

- 1) разной формой собственности на землю;
- 2) разным экологическим наполнением проектов;
- 3) экономической проработкой проектов устройства.

3. Агроландшафт – это:

- 1) земельный массив, состоящий из комплекса взаимосвязанных природных компонентов, элементов системы земледелия и организации территории, с относительно автономной совокупностью водного, теплового и других режимов, с признаками общей (единой) экологической системы (экосистемы);

- 2) земельный массив, состоящий из комплекса взаимосвязанных природных компонентов;
- 3) земельный массив;
- 4) биотоп + биоценоз.

4. Как увеличить количество диких животных в агроландшафтах?

- 1) запретить отстрел (охоту);
- 2) создать кормовые поля с посевом сельскохозяйственных культур и оставить, не скашивая под зиму;
- 3) применять комплекс мероприятий.

5. В чем заключается главное различие между природной экологической системой (экосистемой) и антропогенной (в земледелии)?

- 1) отсутствие экологического равновесия в системе земледелия – нарушен природный, водный, тепловой и питательный баланс;
- 2) различная продуктивность (урожайность) растительной массы с единицы площади.

6. Какой ландшафт экологически устойчивее к засухе, к эрозии почв?

- 1) естественный (неиспользуемый человеком);
- 2) антропогенный (используемый человеком).

7. Основная причина обмеления рек и водоемов в Воронежской области:

- 1) чрезмерный забор воды на хозяйственные нужды и полив огородов;
- 2) загрязнение воды в реках из-за стока воды с улиц городов и поселков;
- 3) из-за эрозии смытая почва с полей и оврагов стекает в реки и водоемы.

8. Какая доля распашки в агроландшафтах экологически целесообразнее?

- 1) 80 % от всей территории;
- 2) 50 % от всей территории;
- 3) 30 % от всей территории.

9. Что лучше сделать, чтобы остановить рост оврага?

- 1) посадить лес в овраге;
- 2) построить земляной вал у начала оврага, куда стекает вода с полей и размывает вершину оврага;
- 3) построить земляной вал и посадить лес;
- 4) овраг сам перестанет расти, если рядом не пахать землю.

10. Как лучше использовать пойменные земли у реки?

- 1) распахать пойму для выращивания овощей;
- 2) оставить пойму в естественном состоянии с улучшением травостоя для сенокосения;
- 3) занять пойменные земли садово-огородными участками жителей села или горожан.

11. Экосистема – это:

- 1) геосистема, в которой существенную роль играют биоконпоненты, биоцентрическая система, абиотические компоненты в них рассматриваются постольку, поскольку они формируют экологические условия существования организмов;
- 2) земельный массив, состоящий из комплекса взаимосвязанных природных компонентов, элементов системы земледелия и организации территории, с относительно автономной совокупностью водного, теплового и других режимов, с признаками общей (единой) экологической системы (экосистемы);
- 3) природные системы разных уровней, охватывающие взаимосвязанные части литосферы, гидросферы, биосферы, атмосферы;
- 4) литосфера, гидросфера, биосфера, атмосфера.

12. Где лучше создать стойбище для скота в летний пастбищный период?

- 1) на берегу реки;
- 2) за прибрежной полосой реки;
- 3) за пределами водоохраной зоны реки;
- 4) за прибрежной лесной полосой.

13. Как лучше использовать овраг?

- 1) овраг засыпать и засеять травами;
- 2) в овраге построить пруд;
- 3) в овраге вырастить лес;
- 4) оставить овраг таким, какой он есть.

14. Что лучше для экологии полевого агроландшафта?

- 1) создание одного большого пруда;
- 2) создание нескольких мелких прудов вместо одного большого, с той же площадью;
- 3) не следует строить пруды на пахотных землях вообще.

15. Какой склон нецелесообразно распахивать для посева сельхозкультур из-за опасности эрозии почв?

- 1) с крутизной 1 градус;
- 2) с крутизной 3 градуса;
- 3) с крутизной 6 градусов;
- 4) с крутизной 8 градусов.

16. Какой агроландшафт с системой лесных полос устойчивее к засухе?

- 1) поля с площадью пашни 50 га;
- 2) поля с площадью пашни 100 га;
- 3) поля с площадью пашни 200 га.

17. Какая с/х культура лучше защищает пашню от эрозии ливневых дождей?

- 1) кукуруза;
- 2) озимая пшеница;
- 3) клевер;
- 4) подсолнечник;
- 5) арбузы.

18. Какая ландшафтная карта лучше отражает подробности рельефа?

- 1) горизонтали проведены через 1 м;
- 2) горизонтали проведены через 2,5 м;
- 3) горизонтали проведены через 5 м;
- 4) горизонтали проведены через 10 м.

19. Уклон – это:

- 1) отношение превышения (разность отметок) начальной и конечной точек определяемого отрезка к горизонтальному проложению (длине отрезка);
- 2) отношение превышения (разность отметок) начальной и конечной точек определяемого отрезка к площади всей территории;
- 3) отношение превышения (разность отметок) начальной и конечной точек определяемого отрезка к длине всего склона.

20. В каких единицах измерения определяется уклон местности?

- 1) в градусах, процентах, промилях;
- 2) в градусах;
- 3) в процентах и промилях;
- 4) в метрах.

21. Ориентация поверхности склона к сторонам света – это:

- 1) экспозиция;
- 2) форма склона;
- 3) крутизна склона;
- 4) длина склона.

22. Экспозиция склона – это:

- 1) ориентация в отношении сторон света;
- 2) направление ветра;
- 3) длина склона.

23. Крутизна (уклон местности) определяется по формуле:

1)
$$I = \frac{l \cdot h}{P} \cdot \frac{100}{1,75},$$

где I – крутизна склона (местности), град.;

l – длина горизонталей, м;

h – сечение рельефа, м;

P – площадь участка, м².

2)
$$I = \frac{l}{P} \cdot \frac{100}{1,75},$$

где I – крутизна склона (местности), град.;

l – длина горизонталей, м;

P – площадь участка, м²;

$\frac{100}{1,75}$ – коэффициент перевода в градусы.

3)
$$I = \frac{h}{P} \cdot \frac{100}{1,75},$$

где I – крутизна склона (местности), град.;

h – сечение рельефа, м;

P – площадь участка, м²;

$\frac{100}{1,75}$ – коэффициент перевода в градусы.

4)
$$I = \frac{l + h}{P} \cdot \frac{100}{1,75},$$

где I – крутизна склона (местности), град.;

h – сечение рельефа, м;

P – площадь участка, м²;

$\frac{100}{1,75}$ – коэффициент перевода в градусы.

24. Экспозиция влияет:

- 1) на интенсивность снеготаяния, увеличение эрозионных процессов;
- 2) на уменьшение издержек производства;
- 3) на увеличение прибыли сельскохозяйственного производства.

25. Длина склона – это:

- 1) расстояние от водораздела до тальвега, определяется путем проведения перпендикуляра в направлении стока воды, измеряется в метрах;
- 2) расстояние от водослива до уреза воды, измеряется в метрах;
- 3) расстояние от водораздела до бровки балки, измеряется в метрах.

26. Горизонтالي чем чаще, тем уклон местности:

- 1) больше;
- 2) меньше;
- 3) нет зависимости.

27. Масштаб – это:

- 1) степень уменьшения горизонтальных проекций линий местности при изображении их на плане или карте;
- 2) степень увеличения горизонтальных проекций линий местности при изображении их на плане или карте;
- 3) горизонтальные проекций линий местности при изображении их на плане или карте.

28. Участок земли, ограниченный элементарной почвенной структурой при одинаковых геологических и литологических условиях ландшафта – это:

- 1) элементарный ареал агроландшафта;
- 2) агроэкологический тип земель;
- 3) агроэкологический вид земель;
- 4) агроэкологический род земель.

29. Земельный массив, состоящий из комплекса взаимосвязанных природных компонентов, элементов системы земледелия и организации территории с относительной совокупностью одинакового водного, теплового, питательного и иных видов режимов, и с признаками общей экологической системы – это:

- 1) агроландшафт;
- 2) биотоп;
- 3) агрофация;
- 3) биоценоз.

30. Наиболее подвержена эрозии экспозиция склона:

- 1) южная;
- 2) восточная;
- 3) западная.

31. Угодья, стабилизирующие ландшафт:

- 1) лесные насаждения всех видов;
- 2) дороги;
- 3) пашня, не покрытая растительностью (чистый пар);
- 4) застроенные территории.

32. К дестабилизирующим угодьям относятся:

- 1) все перечисленные;
- 2) пески;
- 3) земли, не покрытые растительностью и водой;
- 4) дороги.

33. Экосистемный подход при традиционном землеустройстве:

- 1) отсутствовал (или не учитывался);
- 2) основывался на поландшафтном принципе формирования агросистем на основе энергетического и вещественного обмена по факторам среды (поле – лес – луг – вода);
- 3) обязательное требование проекта;
- 4) определяется экологическим состоянием земель (почв) с введением адаптивных севооборотов.

34. Кто является родоначальником первой модели экологически сбалансированного агрокомплекса:

- 1) Докучаев В.В.;
- 2) Соболев С.С.;
- 3) Глинка К.Д.;
- 4) Болотов А.Т.

35. Система использования земли определенной агроэкологической группы, ориентированная на производство продукции экономически и экологически обусловленного качества и количества в соответствии с рыночными потребностями, природными и производственными ресурсами, обеспечивающими устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия – это:

- 1) адаптивно-ландшафтная система земледелия;
- 2) ландшафтная система земледелия;
- 3) экологическая система земледелия;
- 4) адаптивная система земледелия.

36. Почвенная эрозия состоит из:

- 1) водной и ветровой эрозии;
- 2) водной эрозии;
- 3) ветровой эрозии;
- 4) дефляции.

37. Что из перечисленного не является диагностическим признаком переувлажнения земель?

- 1) хороший поверхностный сток;
- 2) наличие плоского, недренированного, полого-вогнутого рельефа;
- 3) отсутствие поверхностного стока, длительный застой вод;
- 4) пестрота почвенного покрова.

38. Процесс снижения содержания гумуса – это:

- 1) дегумификация;
- 2) эфтопикация;
- 3) гидроморфизм;
- 4) оглеение.

39. К какому уровню масштабности ландшафта относится микроландшафты или фации?

- 1) топическому;
- 2) локальному;
- 3) региональному;
- 4) глобальному.

40. Участок земли, ограниченный элементарной почвенной структурой при одинаковых геологических и литологических условиях ландшафта – это:

- 1) элементарный ареал агроландшафта;
- 2) агроэкологический тип земель;
- 3) агроэкологический вид земель;
- 4) агроэкологический род земель.

41. Какие эколого-правовые основы являются приоритетными в эколого-ландшафтном землеустройстве?

- 1) многообразие форм собственности на землю;
- 2) государственная собственность;
- 3) частная собственность;
- 4) муниципальная собственность.

42. Какого процента должна достигать лесистость территории, по В.В. Докучаеву?

- 1) 15–20 %;
- 2) 20–30 %;
- 3) 10–15 %;
- 4) 5–10 %.

43. Экотоны, кормовые поля, миграционные коридоры, микрозаказники (для зверей, птиц, энтомофагов и опылителей) при эколого-ландшафтном землеустройстве:

- 1) становятся необходимыми элементами проекта устройства агроландшафта;
- 2) не проектируются;
- 3) проектируются, но не имеют значения;
- 4) все варианты верны.

44. Какого процента должна достигать облесенность территории, по В.В. Докучаеву?

- 1) до 6 %;
- 2) 4–5 %;
- 3) 2–3 %;
- 4) до 7 %.

45. Полевой ландшафт с равнинным типом местности. Сюда относятся приводораздельные плато с крутизной до 1° – это:

- 1) первый тип агроландшафта;
- 2) второй тип агроландшафта;
- 3) третий тип агроландшафта;
- 4) четвертый тип агроландшафта.

46. Что из перечисленного не относится к стабилизирующим угожьям?

- 1) дороги;
- 2) леса естественные;
- 3) сады;
- 4) пруды, реки, водотоки.

47. Распаханность территории при ландшафтном устройстве стремится к:

- 1) оптимизации распаханности с тенденцией к ее уменьшению;
- 2) максимальной распаханности;
- 3) укреплению площадей полей до 100–200 га и более;
- 4) не учитывается.

48. Система земледелия, где экологически сбалансировано функционирование природных и антропогенных компонентов ландшафта и хозяйственная деятельность человека по производству сельскохозяйственной продукции – это:

- 1) ландшафтное земледелие;
- 2) современное земледелие;
- 3) научно-обоснованное земледелие;
- 4) теоретическое земледелие.

49. Основными показателями ухудшения состояния земель не является:

- 1) высокий балл бонитета;
- 2) почвенная эрозия;
- 3) переувлажнение;
- 4) загрязнение земель.

50. Сколько основных масштабных уровней различают в наземных ландшафтах?

- 1) 4;
- 2) 5;
- 3) 6;
- 4) 7.

51. Глобальный (планетарный) уровень ландшафта включает в себя:

- 1) природные зоны (в широком смысле);
- 2) материки;
- 3) географические пояса;
- 4) все варианты верны.

52. Приоритетом при эколого-ландшафтном устройстве является:

- 1) экологизация производства;
- 2) экономичность производства;
- 3) требования рынка сбыта;
- 4) получение максимальной прибыли.

53. Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур и севооборотов при современных (эколого-ландшафтных) подходах к землеустройству определяется:

- 1) экологическим состоянием земель (почв) с введением адаптивных севооборотов;
- 2) преимущественно директивными планами;

3) главами местного самоуправления в согласии с компетентными органами;

4) произвольно с учетом многолетнего опыта (выборка не менее 30 лет).

54. Географо-геологическая отрасль, изучающая рельеф земной поверхности с точки зрения его внешних признаков, происхождения, законов развития, объединения в естественные группировки и распространения по земной поверхности – это:

- 1) геоморфология;
- 2) морфология;
- 3) геология;
- 4) география.

55. Какой севооборот относится к пропашному?

- 1) в котором доля пропашных культур более 50 %;
- 2) в котором доля пропашных культур менее 50 %;
- 3) в котором нет сахарной свеклы;
- 4) в котором нет многолетних трав.

56. Сколько основных типов агроландшафтов подразумевает ландшафтно-водосборный подход?

- 1) 5;
- 2) 4;
- 3) 6;
- 4) более 7.

57. Закономерный комплекс фаций, хорошо обособленный в природе в связи с неровностью рельефа, неоднородностью рельефа, неоднородным составом грунтов и хозяйственной деятельностью человека – это:

- 1) урочище;
- 2) агрофация;
- 3) поле;
- 4) севооборот.

58. Чередованием культур в пространстве и во времени называется:

- 1) севооборот;
- 2) мелиорация;
- 3) организация производства;
- 4) агрокомплекс.

59. Средний размер рабочего участка (агрофации) при современных подходах к землеустройству составляет:

- 1) 50–70 га и менее;
- 2) 80–120 га;
- 3) более 100 га;
- 4) не имеет значения.

60. У каких перечисленных угодий коэффициент экологической ценности близок к 1,0 (т.е. к максимуму)?

- 1) лиственные леса, заповедники, заказники;
- 2) пастбища;
- 3) пашня в почвозащитном севообороте;
- 4) застроенные территории, дороги, пески.

61. Определяющую роль в формировании стока играет:

- 1) крутизна склона;
- 2) экспозиция;
- 3) длина склона;
- 4) ни один из перечисленных.

62. К обрывистым склонам относят склоны с величиной наклона:

- 1) более 40 градусов;
- 2) 7–10 градусов;
- 3) более 20 градусов;
- 4) менее 40 градусов.

63. По форме склоны подразделяют на:

- 1) вогнутые;
- 2) прямые;
- 3) выпуклые;
- 4) все перечисленные.

64. Дефляция – это:

- 1) ветровая эрозия;
- 2) водная эрозия;
- 3) почвенная эрозия;
- 4) водно-ветровая эрозия.

65. У каких сельскохозяйственных культур коэффициент дефляционной опасности выше?

- 1) сахарная свекла;
- 2) картофель;

- 3) озимые;
- 4) многолетние травы.

66. Какие режимы оказывают влияние на состояние ландшафтов?

- 1) водный;
- 2) тепловой;
- 3) воздушный;
- 4) все перечисленные.

67. Эколого-ландшафтное (природоохранное) землеустройство целесообразно проводить на:

- 1) всех землях независимо от форм собственности и хозяйствования;
- 2) муниципальных землях;
- 3) землях сельскохозяйственного значения;
- 4) всех землях, в зависимости от форм собственности.

68. К полевым относят севообороты, у которых зерновые, технические и другие производственные культуры занимают:

- 1) более 50 % площади севооборота;
- 2) от 10 до 20 % площади севооборота;
- 3) от 20 до 30 % площади севооборота;
- 4) до 10 % площади севооборота.

69. На выбор типов и видов севооборотов влияют:

- 1) специализация хозяйства, структура посевных площадей;
- 2) организационно-производственная структура хозяйства и управление;
- 3) расчлененность территории балками и оврагами, местный базис эрозии;
- 4) выбор типов и видов севооборотов произволен.

70. Кормовыми являются севообороты, у которых кормовые культуры занимают:

- 1) более 50 % площади севооборота;
- 2) от 10 до 30 % площади севооборота;
- 3) от 30 до 50 % площади севооборота;
- 4) до 10 % площади севооборота.

71. Мозаичность территории (разнообразие среды) при эколого-ландшафтном землеустройстве означает:

- 1) чем разнообразнее ландшафт (территория) по растительным сообществам, тем он устойчивее к засухе, эрозии и т.д.;

- 2) «закон разнообразия» среды никак не влияет;
- 3) разнообразие ландшафта (территории) приводит к разрушению микроклимата;
- 4) мозаичность территории влияет только на экономическую составляющую производства.

72. На сильно смытых землях проектируют:

- 1) почвозащитные севообороты;
- 2) свекловичные севообороты;
- 3) пропашные севообороты;
- 4) зернопропашные севообороты.

73. Наилучшей формой агрофации (рабочего участка) является:

- 1) прямоугольная;
- 2) треугольная;
- 3) трапециевидная;
- 4) квадратная.

74. Ландшафтный способ борьбы с сельскохозяйственными вредителями при традиционном землеустройстве:

- 1) не учитывается;
- 2) выступает как энтомологическая саморегуляция посредством экологического разнообразия агроландшафтов;
- 3) принимает строгий характер;
- 4) основывается на многолетнем опыте.

75. Количественная характеристика критериев (коэффициент) устойчивости по соотношению стабилизирующих и дестабилизирующих угодий представлена формулой:

1) $K_1 = \frac{\sum P_{ст}}{\sum P_{дест}}$, где $\sum P_{ст}$ – сумма площадей стабилизирующих угодий, $\sum P_{дест}$ – сумма площадей дестабилизирующих угодий;

2) $K_1 = \frac{\sum P_{дест}}{\sum P_{ст}}$, где $\sum P_{дест}$ – сумма площадей дестабилизирующих угодий, $\sum P_{ст}$ – сумма площадей стабилизирующих угодий;

3) $K_1 = \frac{1}{\sum P_{дест}}$, где $\sum P_{дест}$ – сумма площадей дестабилизирующих угодий;

4) $K_1 = \frac{1}{\sum P_{ст}}$, $\sum P_{ст}$ – сумма площадей стабилизирующих угодий.

76. Количественная характеристика коэффициента K , равного 0,5, говорит о том, что агроландшафт:

- 1) неустойчив;
- 2) пороγουстойчив;
- 3) устойчив;
- 4) высокоустойчив.

77. Выпуклые склоны характеризуются:

1) в верхней части уклон меньше, к подножью склона увеличивается, т.е. эрозия сильнее проявляется в нижней части, где наибольшая крутизна. В нижних частях таких склонов сильно выражена ложбинистость;

2) плавным уклоном от вершины к подошве и соответственно постепенным нарастанием разрушительной силы воды (на таких склонах уклон постоянный). Значительный смыв проявляется приблизительно от середины склона;

3) эрозия сильнее выражена в верхней, более крутой части. Книзу она уменьшается, происходит аккумуляция смытой почвы;

4) большим уклоном местности.

78. Прямые склоны характеризуются:

1) плавным уклоном от вершины к подошве и соответственно постепенным нарастанием разрушительной силы воды (на таких склонах уклон постоянный). Значительный смыв проявляется приблизительно от середины склона;

2) эрозия сильнее проявляется в нижней части, где наибольшая крутизна. В нижних частях таких склонов сильно выражена ложбинистость;

3) эрозия сильнее выражена в верхней, более крутой части. Книзу она уменьшается, происходит аккумуляция смытой почвы;

4) большим уклоном местности.

79. Вогнутые склоны характеризуются:

1) в верхней части уклон больше, к подножью уменьшается, т.е. эрозия сильнее выражена в верхней, более крутой части. Книзу она уменьшается, происходит аккумуляция смытой почвы;

2) большим уклоном местности;

3) плавным уклоном от вершины к подошве и соответственно постепенным нарастанием разрушительной силы воды (на таких склонах уклон постоянный). Значительный смыв проявляется приблизительно от середины склона;

4) в верхней части уклон меньше, к подножью склона увеличивается, т.е. эрозия сильнее проявляется в нижней части, где наибольшая крутизна. В нижних частях таких склонов сильно выражена ложбинистость.

80. У каких угодий коэффициент экологической ценности $K_{эц}$ минимален (т.е. близок к 0)?

- 1) застроенные территории, дороги, пески, овраги, участки добычи полезных ископаемых, другие земли, не покрытые растительностью и водой;
- 2) залежь, многолетние травы;
- 3) болота;
- 4) лиственные леса, заповедники, заказники.

81. Ландшафтная экология – это:

- 1) дисциплина, которая изучает различные экологические процессы, происходящие на территориях, измеряемых гектарами и квадратными километрами;
- 2) наука о сохранении ландшафтов;
- 3) методика экологии в области ландшафтоведения;
- 4) наиболее общий, широко используемый, безразмерный термин, обычно обозначающий любые антропогенно трансформированные ландшафты.

82. По форме склоны бывают:

- 1) прямые;
- 2) косые;
- 3) параллельные;
- 4) кривые.

83. При составлении проекта землеустройства хозяйства следует учитывать:

- 1) структуру посевных площадей;
- 2) курсы валют;
- 3) население страны;
- 4) стоимость 1 га жилой площади.

84. По условиям водосбора выделяют земли:

- 1) водораздельные;
- 2) гидрографические;
- 3) присетевые;
- 4) все перечисленные.

85. Выделение экологически однородных участков (агрофаций) по питательному, водному, тепловому и ветровому режимам, что означает:

- 1) однородность почв, однородность условий увлажнения, зависящая от почв, устроенности территории, рельефа;
- 2) однородность условий увлажнения, зависящая от почв, устроенности территории, рельефа;
- 3) однородность почв;
- 4) однородность экономики.

86. При формировании рабочих участков (агрофаций) и проектировании севооборотов учитываются следующие признаки:

- 1) форма склона;
- 2) длина склона;
- 3) экспозиция склона;
- 4) все перечисленные.

87. Количество классов эрозионной опасности земель:

- 1) 5;
- 2) 1;
- 3) 12;
- 4) более 12.

88. Особо охраняемые земли – это:

- 1) земли, имеющие особо ценное значение, которые в установленном порядке изъяты полностью или частично из хозяйственного использования и оборота и для которых установлен особый правовой режим;
- 2) земли, имеющие особо ценное значение, которые в установленном порядке изъяты полностью или частично из хозяйственного использования и оборота;
- 3) земли, для которых установлен особый правовой режим;
- 4) земли, имеющие особо ценное значение.

89. Индекс экологического разнообразия агроландшафта зависит от:

- 1) площади рассматриваемой территории;
- 2) площади населенного пункта;
- 3) количества контуров земельных массивов;
- 4) не зависит не от чего.

90. Вид лесных полос, проектируемых на склонах:

- 1) стокорегулирующие;
- 2) склоновые;
- 3) обычные;
- 4) простые лесные полосы.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

1. Агролесомелиорация – система сельскохозяйственных мероприятий, направленная на улучшение почвенно-гидрологических и климатических условий местности, делающих ее более благоприятной, для ведения сельского хозяйства, основана на создании полезащитных полос, облесении оврагов, крутых склонов и песков.

2. Агроэкологическая типизация земель – процесс выделения в составе земельного фонда групп земель, однородных по агроэкологическим признакам и свойствам.

При агроэкологической типизации земель определяют:

- агроэкологические типы земель;
- агроэкологические классы земель;
- агроэкологические комплексы земель;
- агроэкологические виды земель.

В ходе подготовительных работ к составлению проекта внутрихозяйственного землеустройства необходимо разработать карту агроэкологических типов и классов земель. На основе этой карты в проекте землеустройства выделяются агроэкологически однородные участки и агроэкологические комплексы земель, которые соответствуют своим формам организации территории (севооборотам, полям, рабочим участкам (агрофациям) и др.).

Данные агроэкологической типизации земель (агроэкологического микрозонирования) используют для определения агроэкологического потенциала территории, являющегося основным критерием агроэкологической оценки земель.

3. Агроэкологические режимы – это показатели, характеризующие совокупное влияние различных факторов на ход и направленность процессов жизнеобеспечения сельскохозяйственных растений.

К агроэкологическим режимам относятся: радиационный, тепловой, пищевой, водный, воздушный и другие.

К важнейшим показателям агроэкологических режимов относятся:

- трофность (запасы элементов минерального питания в подстилающих породах, почвах и корнедоступных грунтовых водах);
- физико-механическая устойчивость;
- проточность;
- щелочность;
- засоленность;
- увлажнение.

4. Агроэкологические факторы – это факторы природной среды, обуславливающие рост и развитие растений.

Агроэкологические факторы подразделяются на три вида:

- абиотические (факторы неживой природы);
- биотические (растения и живые организмы);
- антропогенные (вызванные деятельностью человека).

Абиотические факторы включают:

– климатические факторы (атмосферные осадки, температурный режим, уровень инсоляции и т.д.), совокупное влияние которых выражается в биоэнергетическом (биоклиматическом) потенциале территории;

– литогенетические и почвенные факторы, характеризующие физико-химические свойства почв и почвообразующих пород, их богатство элементами минерального питания (почвы, почвообразующие породы, режим наносности почвогрунтов);

– геоморфологические факторы (формы рельефа, крутизна, экспозиция, длина склонов, глубина базиса эрозии);

– гидрографические и гидрологические факторы, влияющие на водный режим земель (степень увлажнения, глубина залегания грунтовых вод, уровень подтопления и др.);

– культуртехническое состояние земель (завалуненность, каменистость, закорченность, закустаренность, залесенность).

Биотические факторы состоят:

– из биогеоценологических и геоботанических факторов, определяющих видовой состав, закономерную приуроченность и отношение сельскохозяйственных растений к условиям произрастания (водному, пищевому, тепловому, солевому, кислотному, радиационному режимам и др.);

– из эпифитотийных факторов, характеризующих фитосанитарные условия, влияние вредителей и болезней на формирование агроэкологических условий.

Антропогенные факторы представляют совокупность воздействий хозяйственной и иной деятельности человека на состояние земель. К ним относятся: специализация предприятий, структура земельных угодий и посевных площадей, применяемые технологии возделывания культур, системы машин, удобрений, защиты растений и т.д.

5. Агроэкологический вид земель – последняя, низшая систематическая единица типологии. Он представляет собой экологически однородный массив (участок) земли, называемый экотопом, с конкретными параметрами жизненных условий, удовлетворяющих тем или иным сельскохозяйственным растениям. Как правило, экологически однородные участки одинаковы по почвам, подстилающим породам, степени увлажнения, крутизне и форме склона, другим параметрам.

6. Агроэкологический класс земель – объединяет в себе земли, однородные по признакам направленности и интенсивности природных процессов, формирующих агроэкологические режимы. Например, в пределах

типа приводораздельных земель может быть выделено несколько классов по степени эрозионной опасности, эродированности, увлажненности, проявления щелочно-кислотных свойств и т.д.

7. Агроэкологический комплекс земель – это совокупность агроэкологически однородных участков, которые включаются в определенную систему устройства территории. Например, каждому виду севооборота (пастбищеоборота, сенокосооборота) должен соответствовать свой агроэкологический комплекс земель.

8. Агроэкологический потенциал земель – зависит от сочетания агроэкологических режимов и факторов и оценивается по показателям продуктивности агроценозов, по способности земельных участков производить более широкий ассортимент продукции.

9. Агроэкологический тип земель (агроэкотип) – самая крупная из систематических единиц типологии. Он объединяет земли по орфографическим признакам и факторам, с которыми сопряжены действующие в природе гравитационные и гидродинамические процессы, особенности миграции и накопления веществ, в том числе загрязняющих, механизм их вноса и выноса, а также формирование агроэкологических режимов.

Как правило, агроэкологические типы земель соответствуют генетическому типу мезорельефа местности. При агроэкологической типизации выделяют четыре основных типа земель:

- гидрографические (пойменные);
- присетевые (террасовые);
- приводораздельные;
- водораздельные (плато).

10. Антропогенная нагрузка – дополнительная нагрузка на природу или ее отдельные составляющие, вызванная деятельностью человека и ее последствиями.

11. Антропогенный объект – объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов.

12. Ареал – область распространения растений или животных.

13. Аридность – сухость климата, приводящая к недостатку влаги для жизни организма.

14. Аудирование экологическое – независимая оценка экологических работ, разработка рекомендаций и предложений (в отличие от экспертизы проводится в период проведения работ).

15. Бедствие экологическое – стихийное бедствие или авария промышленная, приведшая к нарушению равновесного состояния экосистемы (окружающей среды).

16. Безграмотность экологическая – крайняя форма экологического невежества, заключающаяся в незнании должного отношения человека к окружающей среде.

17. Безопасность радиационная – мероприятия, направленные на предохранение производственного персонала и населения от ионизирующего излучения; в РФ установлены нормы годового облучения (годовой радиационной нагрузки): для профессионалов, работающих с радиоактивными веществами – 5 рентген (5 бар), для населения, проживающего вблизи АЭС и подобных производств – 0,5 рентген (500 мбар). Вопрос о б.р. при низких дозах облучения спорен. Ряд специалистов считают, что мутагенным эффектом обладает даже природный радиационный фон.

18. Безопасность экологическая – обеспечение гарантии предотвращения экологически значимых катастроф и аварий в результате совокупности определенных действий.

19. Безопасные технологии – технологии, при разработке которых учтены все требования экологической безопасности как самого процесса производства, так и получаемой в результате него экологически чистой продукции.

20. Безотходные технологии – совокупность технологических операций (производств), исключая выбросы и сбросы загрязняющих веществ, приводящих к ухудшению состояния окружающей среды.

21. Биогеоценоз – совокупность однородных природных элементов на определенном участке поверхности земли (биотопе). Элементарные (низшие по рангу) экологические системы, охватывающие участки пространства с практически равномерно распределенными в них условиями жизни и населяющими в них организмами, в которых осуществляется круговорот веществ.

22. Биологическая мелиорация – комплекс мероприятий по улучшению биологической продуктивности и других полезных качеств природной среды биологическими методами.

23. Биосфера – нижняя часть атмосферы, гидросфера и верхняя часть литосферы, населенные живыми организмами, самая крупная экосистема Земли. Оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой определяются совокупной деятельностью живых организмов.

24. Биоценоз – совокупность животных, растений и микроорганизмов, населяющих участок среды обитания, с более или менее однородными условиями жизни (биотоп).

25. Бонитировка почв – оценка почв по важнейшим агрономическим свойствам.

26. Бонитет – показатель продуктивности (леса, почв и т.п.).

27. Водоохранная зона – территория с особым режимом хозяйственной деятельности или охраны с целью ее предотвращения, загрязнения и

засорения водных объектов. Зона, создаваемая в целях предотвращения загрязнения, засорения, истощения вод. Размер зон зависит от длины реки и других факторов, изменяясь от 50 до 500 м.

28. Воспроизводство природных ресурсов – совокупность организационных, технических и иных мер, направленных на восполнение и увеличение природных ресурсов.

29. Вред окружающей среде – негативное изменение окружающей среды в результате ее загрязнения и иных факторов, повлекшее за собой деградацию естественных экосистем и истощение природных ресурсов.

30. Вред природной среде – негативные изменения состояния природной среды (загрязнение, засорение, истощение, полное или частичное разрушение экосистем и т.п.) под влиянием хозяйственной и иной деятельности, приводящие к экологическому ущербу.

31. Геосфера – концентрические слои, охватывающие всю планету: атмосфера, гидросфера, литосфера, их подразделения (например, оболочка базальтовая). «Более или менее правильные концентрические слои, охватывающие всю планету, меняющиеся с глубиной в вертикальном разрезе и отличающиеся друг от друга характерными для каждой, только ей свойствами, особыми физическими, химическими и биологическими свойствами» (Вернадский В.И., 1954 г.).

32. Гербициды – вещества, применяемые для уничтожения определенных растений (сорняков).

33. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды РФ» – ежегодный документ, содержащий сведения о качестве окружающей среды, воздействии на него отраслей экономики, об экологической обстановке в регионах, о государственном регулировании природопользования и охраны окружающей среды, выводы, прогнозы и рекомендации по итогам года.

34. Гумус – перегной, комплекс специфических, темноокрашенных органических веществ почвы. Состоит из гумусовых кислот (гуминовых и фульвакислот), гумина и др. Образуется в результате гумификации продуктов разложения органических остатков. Составляет 85–90 % общего количества органических веществ почвы, в значительной степени определяет плодородие почвы, содержит основные элементы питания растений, которые с помощью микроорганизмов переходят в доступную форму. Под гумусом подразумеваются растительные вещества почвы, образовавшиеся в результате разложения растительных остатков под действием почвенных организмов. Гумусные организмы – почвообразующие организмы или, в более широком смысле, организмы, обитающие в гумусном слое (гумусном ярусе). Количество гумуса в почве – характерный признак для определения ее типов. Например, в черноземах накапливается до 15 % гумуса, в подзолистых почвах – до 6 %, серо-бурых пустынных – менее 1 %.

35. Деградация земель – совокупность процессов, приводящих к изменению функции почвы как элемента природной среды, количественному и качественному ухудшению ее свойств, снижению природно-хозяйственной значимости земель.

36. Деградированные земли – земли, на которых в результате естественных (природных) или антропогенных факторов происходят устойчивые негативные процессы изменения состояния почв. Для деградированных земель характерно ухудшение и (или) утрата плодородного слоя, в результате чего деградируемые земли оказываются непригодными для жизнедеятельности растений и животных. На площадях деградируемых земель ухудшается климат, ландшафт, что негативно влияет на экологическое состояние региона в целом.

37. Дегумификация почвы – потеря почвами гумуса за счет его некомпенсируемой минерализации либо удаления гумусированного слоя или его части.

38. Естественное загрязнение – загрязнение природной среды, источником которого являются природные процессы, не обусловленные деятельностью человека (извержение вулканов, пыльные бури и т.д.).

39. Загрязнение – сброс или поступление в окружающую среду иным способом, а также образование в ней вредных веществ или избыточной энергии, ограничивающих или препятствующих использованию природных ресурсов. Различают химическое, физическое, механическое, акустическое, тепловое и другие виды загрязнения.

40. Засоление вод – превышение обычной концентрации солей в результате естественных или техногенных причин: для пресной воды – свыше 1 г/л, солоноватой – более 10 г/л и соленой воды – свыше естественно имеющейся первоначальной концентрации солей – более 50 г/л.

41. Засоление почв – повышение содержания в почве легкорастворимых солей (карбоната натрия, хлоридов и сульфатов), обусловленное засоленностью почвообразующих пород, привнесением солей грунтовыми и поверхностными водами, но чаще вызванное нерациональным орошением. Почвы считают засоленными при содержании более 0,25 % солей в плотном остатке (для безгипсовых почв).

42. Засорение – сброс или поступление в окружающую среду иным способом посторонних химически инертных предметов, производственных и бытовых отходов (взвеси, металлолом, стекломой, строительный мусор, макулатура и др.), затрудняющих использование природных ресурсов.

43. «Зеленая революция» – значительный рост в третьей четверти XX века производства зерновых культур (пшеницы, риса, кукурузы) на базе успехов селекции.

44. Зеленое удобрение – заправка в почву зеленых растений (чаще всего) в целях обогащения ее структуры.

45. Земледелие – возделывание сельскохозяйственных растений с целью получения урожая. Основой земледелия является почва. В принятой в 1983 г. ООН «Всемирной хартии почв» говорится: «Среди главных ресурсов, которыми располагает человек, выделяется земля; к ней относятся почвы, вода, растения и животные: эксплуатация этих ресурсов не должна вызывать их деградацию или разрушение, так как жизнь человека зависит от их неиссякаемой продуктивности». Земледелие характеризуется постоянно растущей эффективностью.

46. Земли избыточно увлажненные – болота и заболоченные земли государственного лесного фонда, сформировавшиеся в условиях постоянного или временного переувлажнения, характеризующиеся болотными и заболоченными органическими и минеральными почвами.

47. Земли нарушенные – земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного и растительного покрова, гидравлического режима и образованием техногенного рельефа в результате производственной деятельности человека.

48. Земли рекультивированные – ранее нарушенные земли, возвращенные в народнохозяйственное пользование после рекультивации.

49. Земля – охраняемый законом природный объект, представляющий собой в широком смысле слова всю планету, в узком смысле – поверхностный почвенный слой, обладающий плодородием и выполняющий экологические, экономические и санитарно-оздоровительные функции.

50. Зона буферная – полоса, прилегающая к заповеднику, в пределах которой запрещаются любые действия, способные нарушить установленный в нем природный режим.

51. Зона водоохранная – территория, выделяемая для охраны подземных или поверхностных вод от загрязнения, на которой запрещена или ограничена хозяйственная деятельность.

52. Зона девственной природы – значительная территория с неизменными или слабо преобразованными ландшафтами и естественными природными сообществами, в пределах которых человек может находиться лишь в качестве временного посетителя.

53. Зона напряженной экологической ситуации – территория, характеризующаяся достоверно негативными изменениями показателей здоровья населения и перехода состояния природы от кризисного к критическому.

54. Зона экологического бедствия – участки территории РФ, где в результате хозяйственной или иной деятельности произошли глубокие необратимые изменения окружающей природной среды, повлекшие за собой существенное ухудшение здоровья населения, нарушение природного равновесия, разрушение естественных экологических систем, деградация флоры и фауны.

55. Зона экологического риска – места на поверхности суши и в акваториях мирового океана, где человеческая деятельность может создать опасные экологические ситуации, например зоны подводной добычи нефти на морском шельфе, опасные для проходящих танкеров участки моря, где может произойти их авария с разливом нефти и т. п.

56. Зона экологической катастрофы – территория антропогенной или природной катастрофы, непригодная и опасная для постоянного проживания населения. Пример: зона Чернобыльской катастрофы, зона действующего вулкана.

57. Информативность ландшафта – количество и качество информации, получаемой человеком, пребывающим в том или ином природном комплексе. Субъективная величина, зависящая от привычности картин природы с детства и типа человеческого темперамента. Недостаточные информативность ландшафта и комфортность ландшафта могут вести к развитию ностальгии.

58. Источник загрязнения – источник, вносящий в воздух, воду или почву загрязняющие вещества, микроорганизмы, тепло и иные виды энергии.

59. Истощение природных ресурсов – устойчивое сокращение запасов природных ресурсов и снижение их качества с полным или частичным прекращением природных функций, препятствующее полноценному использованию таких ресурсов.

60. Кадастр – систематизированный свод данных, включающий качественную и количественную опись объектов или явлений, в ряде случаев с их экономической (эколого-социально-экономической) оценкой. Содержит их физико-географическую характеристику, классификацию, данные о динамике, степени изученности и эколого-социально-экономическую оценку с приложением картографических и статистических материалов. Может включать рекомендации по использованию объектов или явлений, предложения мер по их охране, указания на необходимость дальнейших исследований и другие данные.

61. Кадастры природных ресурсов – систематизированная совокупность сведений о количественном и качественном состоянии природных ресурсов, их экологической, экономической и иной оценке. Различают водный, земельный, лесной и другие кадастры.

62. Комплекс природно-территориальный (ПТК) – 1) сочетание природных компонентов, составляющих иерархическую лестницу географических образований – от фации до географической оболочки планеты; 2) синоним геосистемы; 3) синоним ландшафта; 4) природная часть ландшафта.

63. Комфортность ландшафта – свойство ландшафта вызывать субъективное чувство и объективное состояние спокойствия в окружающей

природной среде, успокаивающее нервную систему и обеспечивающее весь комплекс здоровья человека.

64. Красная книга – совокупность сведений о редких, исчезающих или находящихся под угрозой уничтожения видах растений и животных. Существуют: Международная Красная книга, Красная книга РФ, а также Красные книги субъектов РФ или отдельных территорий.

65. Ландшафт – относительно однородная по своему происхождению и географическим параметрам территория.

66. Ландшафт агрокультурный – ландшафт, естественная растительность в котором в значительной мере заменена посевами и посадками сельскохозяйственных и садовых культур.

67. Ландшафт антропогенный – ландшафт, преобразованный хозяйственной деятельностью человека настолько, что изменена связь природных (экологических) компонентов в степени, ведущей к сложению нового по сравнению с ранее существовавшим на этом месте природного комплекса. К ландшафтам антропогенным причисляют также производственные комплексы, городские поселения и т.п. В настоящее время ландшафты антропогенные занимают свыше половины (по данным – 46 %) территории суши планеты. В отличие от естественных ландшафтов, где природные процессы саморегулируются, развитие ландшафтов антропогенных контролируется человеком. При отсутствии такого контроля ландшафт антропогенный постепенно приобретает свойства саморегуляции, но обычно в ходе более или менее длительной цепи изменений.

68. Ландшафт геохимический – приуроченный к одному типу мезорельефа участок поверхности, единый по составу и количеству основных химических элементов почв и подпочв, а также по типу миграции этих элементов.

69. Ландшафт городской – тип антропогенного ландшафта с постройками, улицами и парками (синоним: ландшафт урбанистский).

70. Ландшафт индустриальный – разновидность техногенного ландшафта, образуемая в результате воздействия на среду крупных промышленных комплексов.

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

72. Ландшафт нарушенный – тип антропогенного ландшафта, возникший в результате нерационального использования природных ресурсов.

73. Ландшафт оптимальный – 1) ландшафт, максимально соответствующий определенной форме пользования (например, ландшафт оптимальный для целей рекреации и т.п.); 2) ландшафт, максимально соответствующий потребностям данной группы населения (этноса или его подразделений) (например, потребностям степных кочевников, горцев и т.п.).

74. Ландшафт охраняемый – ландшафт, в котором запрещены или регламентированы все или некоторые виды хозяйственной деятельности.

75. Ландшафт природный – ландшафт, не преобразованный человеческой деятельностью, а потому обладающий естественным саморазвитием.

76. Ландшафт техногенный – разновидность антропогенного ландшафта, особенности формирования и структуры которого обусловлены производственной деятельностью человека, связанной с использованием мощных технических средств. Воздействие может быть прямым (механическое нарушение земель, растительности, затопление и т.п.) и косвенным (загрязнение промышленными выбросами, подкисление осадков, фактор беспокойства и т.д.).

77. Лесозащита – мероприятия по охране леса от вредителей, болезней и пожаров.

78. Лесонасаждение защитное – посадки деревьев и кустарников в виде широких и узких полос, а также лесных массивов, служащие для защиты сельскохозяйственных угодий, почв, водоемов, автомобильных и железнодорожных путей, других инженерных сооружений, берегов каналов, водохранилищ, населенных пунктов от неблагоприятных природных и антропогенных воздействий (суховеев, засух, водной и ветровой эрозии, загрязнения воздуха и вод и т.п.), закрепления песков и других подобных целей.

79. Мелиорация – система организационно-хозяйственных, технических и иных мероприятий по повышению плодородия земель (орошение, осушение, агрохимическая и агротехническая мелиорация, фитомелиорация и пр.).

80. Мониторинг – наблюдение, анализ, прогноз и рекомендации для поддержания необходимого состояния окружающей среды в целом или ее отдельных составляющих.

81. Негативное воздействие на окружающую среду – воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды.

82. Окружающая природная среда (биосфера) – естественная среда обитания человека, служащая условием, средством и местом жизни человека и других живых организмов.

83. Окружающая среда – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов.

84. Пестициды – химические препараты для борьбы с сорняками, вредителями и заболеваниями культурных растений. Большинство из них – синтетические органические вещества. Один из наиболее значимых загрязнителей дикой природы.

85. Плодородие почвы – совокупность свойств почвы, обеспечивающие воспроизводство растительности.

86. Почва – особое органоминеральное естественное природное образование, характеризующееся плодородием, один из важнейших природных ресурсов.

87. Природные ресурсы – комплексы природных объектов или природно-антропогенных объектов, которые используются или могут использоваться при осуществлении хозяйственной и иной деятельности и имеют потребительскую ценность.

88. Природопользование – использование природной среды для удовлетворения материальных, духовных и иных потребностей человека.

89. Сукцессия – последовательная смена во времени одних биоценозов другими; завершается возникновением сообщества, находящегося в равновесии со средой.

90. Токсины – ядовитые вещества.

91. Устойчивое использование – использование компонентов биологического разнообразия таким образом и такими темпами, которые не приводят в долгосрочной перспективе к истощению биологического разнообразия, тем самым сохраняя его способность удовлетворять потребности нынешнего и будущих поколений.

92. Экологическая безопасность – состояние защищенности жизненно важных экологических прав и интересов человека.

93. Экологическая ответственность – обязанность соблюдать действующее в РФ природоохранное законодательство и претерпевать негативные последствия несоблюдения такого законодательства.

94. Экологическая система (экосистема) – сообщество любых живых организмов и их среда обитания.

95. Экологическая экономика – наука об экономической оценке экологического ущерба и мероприятий по его минимизации.

96. Экологическая экспертиза – установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализаций объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую природную среду.

97. Экологический аудит – независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды.

98. Экологический кризис – устойчивое нарушение равновесия между обществом и природой, проявляющееся в деградации природной среды и

неспособности государственных органов выйти из создавшегося положения и вернуть нарушенное равновесие.

99. Экологический паспорт предприятия – документ, выдаваемый уполномоченными на то государственными органами, в котором приводятся сведения, необходимые для оценки экологического влияния предприятия на окружающую среду.

100. Эрозия – разрушение горных пород или почв под воздействием ветра, атмосферных осадков, биологических или химических факторов с изменением их свойств и целостности, сопровождающееся обычно перемещением частиц ветром или течением вод.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ландшафтоведение – наука не только природно-географическая, но и в меньшей степени агрогеосоциоэкологическая, изучающая взаимоотношения общества, природной среды и оценки ландшафтов. Ландшафтоведение в настоящее время занимает свое место в науке и практике, которое никто не оспаривает. При этом очевидно, что ни одна проблема природопользования не решается с позиций отдельно взятой науки. Только комплексный ландшафтно-экологический подход в природных ландшафтах способен это сделать.

Итак, ландшафтоведение изучает ландшафтные геосистемы разных рангов, их структуру и свойства. При этом ландшафты понимаются как особая форма организации природы. Ландшафтный подход способствует формированию мировоззрения, основанного на понимании того, что компоненты окружающей среды взаимосвязаны и взаимозависимы. Поэтому любое явление или процесс, находясь в пределах какого-либо ландшафта, воздействуют прямо или опосредованно на его структуру, что может вызвать необратимые изменения, часто негативные.

В настоящее время в связи с усилением роли антропогенного фактора в формировании ландшафтов, развитием и обострением региональных экологических кризисов особенно актуальными становятся оценка и исследование закономерностей антропогенезации ландшафтов и ландшафтной оболочки в целом. Поэтому ландшафтоведение все активнее изучает историю, факторы, механизмы оценки земель, направления, этапы, закономерности и итоги антропогенезации природно-антропогенных ландшафтов, в том числе культурных их разновидностей не только в сельском хозяйстве (агроландшафтоведение), но и в городской среде.

Современное ландшафтоведение все больше ориентируется на эффективное использование, сохранение и повышение природного и природно-антропогенного потенциала ландшафтов путем планирования и проектирования культурных ландшафтов различного назначения. Поэтому стратегической целью ландшафтоведения является разработка научных эколого-экономических основ рационального природопользования, а также решение проблем, касающихся ландшафтной эстетики и ландшафтного дизайна.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Алексеенко, В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда [Текст] / В.А. Алексеенко. – М.: Недра, 1990. – 142 с.
2. Арманд, Д.Л. Наука о ландшафте [Текст] / Д.Л. Арманд. – М., 1975. – 288 с.
3. Агроландшафтное проектирование с элементами исследования [Текст]: учеб. пособие / А.И. Чурсин. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 147 с.
4. Агроландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / Э.К. Громада, И.А. Романюк, А.И. Чурсин, Е.С. Денисова. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 88 с.
5. Беручашвили, Н.Л. Геофизика ландшафта [Текст] / Н.Л. Беручашвили. – М.: Высшая школа, 1990. – 287 с.
6. Гвоздецкий, Н.А. Основные проблемы физической географии [Текст] / Н.А. Гвоздецкий. – М.: Высшая школа, 1979. – 222 с.
7. Геохимия ландшафтов и география почв [Текст] / под ред. Н.С. Касимова, М.И. Герасимовой. – Смоленск, 2002. – 456 с.
8. Глазовская, М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов [Текст] / М.А. Глазовская. – Смоленск: Ойкумена, 2002. – 288 с.
9. Голованов, А.И. Ландшафтоведение [Текст] / А.И. Голованов, Е.С. Кожанов, Ю.И. Сухарев. – М., 2005. – 214 с.
10. Дьяконов, К.Н. Геофизика ландшафта [Текст] / К.Н. Дьяконов. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 95 с.
11. Исаченко, А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М., 1991. – 366 с.
12. Казаков, Л.К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования [Текст] / Л.К. Казаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 336 с.
13. Кирюшин, В.И., Иванов А.Л. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий [Текст] / В.И. Кирюшин, А.Л. Иванов. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2005.
14. Колбовский, Е.Ю. Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / Е.Ю. Колбовский. – М.: Академия, 2008. – 336 с.
15. Колбовский, Е.Ю. Ландшафтное планирование [Текст]: учеб. пособие / Е.Ю. Колбовский. – М.: Академия, 2006. – 480 с.
16. Мамай, И.И. Динамика ландшафтов [Текст] / И.И. Мамай. – М., 1992. – 126 с.
17. Мильков, Ф.Н. Ландшафтная сфера Земли [Текст] / Ф.Н. Мильков. – М.: Мысль, 1970. – 207 с.

18. Мильков, Ф.Н. Физическая география. Учение о ландшафте и географическая зональность [Текст] / Ф.Н. Мильков. – Воронеж, 1986. – 326 с.
19. Николаев, В.А. Ландшафтоведение: эстетика и дизайн [Текст] / В.А. Николаев. – М.: АспектПресс, 2005. – 176 с.
20. Перельман, А.И. Геохимия ландшафтов [Текст] / А.И. Перельман, Н.С. Касимов. – М., 1999. – 768 с.
21. Солнцев, В.Н. Системная организация ландшафтов (проблемы методологии и теории) [Текст] / В.Н. Солнцев. – М.: Мысль, 1981. – 239 с.
22. Сочава, В.Б. Введение в учение о геосистемах [Текст] / В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, 1978. – 317 с.

Дополнительная литература

1. Авессаломова, И.А. Экологическая оценка ландшафтов [Текст] / И.А. Авессаломова. – М., 1992. – 120 с.
2. Алексеенко, В.А. Биосфера и жизнедеятельность [Текст]: учеб. пособие / В.А. Алексеенко, Л.П. Алексеенко. – М.: Логос, 2002. – 212 с.
3. Берг, Л.С. Географические зоны Советского Союза [Текст] / Л.С. Берг. – М.: Гос. изд-во географической литературы, 1947. – 397 с.
4. Беручашвили, Н.Л. Четыре измерения ландшафта [Текст] / Н.Л. Беручашвили. – М., 1986. – 182 с.
5. Викторов, А.С. Основные проблемы математической морфологии ландшафтов [Текст] / А.С. Викторов. – М.: Наука, 2006. – 252 с.
6. Викторов, С.В. Ландшафтная индикация и ее практическое применение [Текст] / С.В. Викторов, А.Г. Чикишев. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 197 с.
7. Виноградов, Б.В. Основы ландшафтной экологии [Текст] / Б.В. Виноградов. – М.: Геос, 1998. – 418 с.
8. Волков, С.Н. Землеустройство. Т.2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство [Текст] / С.Н. Волков. – М.: Колос, 2001.
9. Волкова, В.Г. Техногенез и трансформация ландшафтов [Текст] / В.Г. Волкова, Н.Д. Давыдова. – Новосибирск: Наука, 1987. – 186 с.
10. Голованов, А.И. Ландшафтоведение [Текст]: учебник / А.И. Голованов. – М.: КолосС, 2008.
11. Геоэкологические основы территориального проектирования и планирования [Текст] / под ред. В.С. Преображенского, Т.Д. Александровой. – М.: Наука, 1989. – 144 с.
12. Докучаев, В.В. Наши степи прежде и теперь [Текст] / В.В. Докучаев. – М.: Сельхозгиз, 1936.

13. Егоренков, Л.И. Геоэкология [Текст]: учеб. пособие / Л.И. Егоренков, Б.И. Кочуров. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 320 с.
14. Емельянов, А.Г. Основы природопользования [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.Г. Емельянов. – М.: Академия, 2006. – 304 с.
15. Журналы «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель», «Земледелие», «Почвоведение» и др. [Текст].
16. Зубов С.М. Основы геофизики ландшафта [Текст] / С.М. Зубов. – Минск, 1985. – 190 с.
17. Исаченко, А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований [Текст] / А.Г. Исаченко. – Л., 1980. – 220 с.
18. Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды [Текст] / А.Г. Исаченко. – М., 1980. – 264 с.
19. Константинов, В.М. Охрана природы [Текст]: учеб. пособие / В.М. Константинов. – М.: Академия, 2000. – 240 с.
20. Константинов, В.М. Экологические основы природопользования [Текст] / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. – М.: Академия, 2001. – 208 с.
21. Крюкова, Н.А. Ландшафтно-экологическое обустройство земель [Текст]: моногр. / Н.А. Крюкова, В.Д. Постолов, О.В. Спесивый. – Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2010. – 218 с.
22. Кузнецов, Н.А. Эколого-правовые проблемы современного землепользования и землеустройства [Текст] / Н.А. Кузнецов, В.Д. Постолов, Н.А. Крюкова, Б.Е. Князев. – Воронеж: ВГАУ, 2009.
23. Крюкова, Н.А. Агроэкологическая оценка земель [Текст]: учеб. пособие / Н.А. Крюкова. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – 101 с.
24. Крюкова, Н.А. Ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / Н.А. Крюкова. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – 146 с.
25. Крюкова, Н.А. Экология землепользования [Текст]: учеб. пособие / Н.А. Крюкова. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – 123 с.
26. Куракова, Л.И. Современные ландшафты и хозяйственная деятельность [Текст] / Л.И. Куракова. – М.: Просвещение, 1983. – 156 с.
27. Ландшафтоведение: теория и практика [Текст] / под ред. И.И. Мамай, В.А. Николаева // Вопросы географии. Научный сборник Московского филиала Географического общества СССР, сб. 121. – М.: Мысль, 1982. – 224 с.
28. Ласточкин, А.Н. Геоэкология ландшафта: экологические исследования окружающей среды на геотопологической основе [Текст] / А.Н. Ласточкин. – СПб., 1995. – 280 с.
29. Лопырев, М.И. Проектирование и внедрение эколого-ландшафтных систем земледелия в сельскохозяйственных предприятиях Воронежской области [Текст]. – Воронеж: ВГАУ, 1999.

30. Лопырев, М.И. Ландшафтная организация территории [Текст] / М.И. Лопырев [и др.]. – Воронеж: ВГАУ, 2004.
31. Лопырев, М.И. Агрорландшафтное проектирование [Текст] / М.И. Лопырев [и др.]. – Воронеж: ВГАУ, 2006.
32. Лопырев, М.И. Устройство агрорландшафтов для устойчивого земледелия (Устойчивость земледелия к изменению климата, сохранение плодородия почв, экологии землепользования) [Текст]: учеб.-метод.пособие / М.И. Лопырев. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – 108 с.
33. Лопырев, М.И. Каталог проектов агрорландшафтов и земледелие [Текст] / М.И. Лопырев. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2010. – 164 с.
34. Макеев, П.С. Природные зоны и ландшафты [Текст] / П.С. Макеев. – М., 1956. – 319 с.
35. Макунина, А.А. Функционирование и оптимизация ландшафта [Текст] / А.А. Макунина, П.Н. Рязанов. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 92 с.
36. Марцинкевич, Г.И. Основы ландшафтоведения [Текст] / Г.И. Марцинкевич, Н.К. Клицунова, А.Н. Мотузко. – Минск: Высшая школа, 1986. – 204 с.
37. Мильков, Ф.Н. Общее землеведение [Текст] / Ф.Н. Мильков. – М.: Высшая школа, 1990. – 334 с.
38. Мильков, Ф.Н. Рукотворные ландшафты [Текст] / Ф.Н. Мильков. – М., 1978. – 86 с.
39. Мильков, Ф.Н. Терминологический словарь по физической географии / Ф.Н. Мильков. – М.: Высшая школа, 1993. – 288 с.
40. Мильков, Ф.Н. Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения [Текст] / Ф.Н. Мильков. – М.: Мысль, 1973. – 222 с.
41. Михеев, В.С. Ландшафтный синтез географических знаний [Текст] / В.С. Михеев. – Новосибирск: Наука, 2001. – 216 с.
42. Николаев, В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения [Текст] / В.А. Николаев. – М.: Изд-во МГУ, 1979. – 160 с.
43. Николаев, В.А. Космическое ландшафтоведение [Текст]: учеб. пособие / В.А. Николаев. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 81 с.
44. Охрана ландшафтов. Толковый словарь [Текст]. – М.: Прогресс, 1982. – 274 с.
45. Организация территории крестьянского (фермерского) хозяйства [Текст]: учеб. пособие / А.И. Чурсин, Е.С. Денисова. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 116 с.
46. Парахневич, М.И. Практикум по ландшафтоведению и картографированию почвенного покрова [Текст] / М.И. Парахневич [и др.]. – Воронеж: ВГАУ, 2003.
47. Перельман, А.И. Геохимия ландшафтов [Текст] / А.И. Перельман. – М., 1975. – 341 с.

48. Польшов, Б.Б. Избранные труды [Текст] / Б.Б. Польшов. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 751 с.
49. Попов, А.И. Мерзлотоведение и гляциология [Текст] / А.И. Попов, Г.К. Тушинский. – М.: Высшая школа, 1973. – 272 с.
50. Преображенский, В.С. Основы ландшафтного анализа [Текст] / В.С. Преображенский, Т.Д. Александрова, Т.П. Куприянова. – М.: Наука, 1988. – 190 с.
51. Преображенский, В.С. Ландшафты в науке и практике [Текст] / В.С. Преображенский. – М., 1981. – 220 с.
52. Реймерс, Н.Ф. Природопользование [Текст]: словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М., 1990. – 637 с.
53. Реймерс, Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы [Текст] / Н.Ф. Реймерс. – М.: Россия молодая, 1994.
54. Ретеюм, А.Ю. Земные миры [Текст] / А.Ю. Ретеюм. – М.: Мысль, 1988. – 270 с.
55. Рихванов, Л.П. Путеводитель по району геоэкологической практики в Хакасии [Текст] / Л.П. Рихванов [и др.] – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 91 с.
56. Родоман, Б.Б. Территориальные ареалы и сети [Текст] / Б.Б. Родоман. – Смоленск: Ойкумена, 1999. – 255 с.
57. Хорошев, А.В. Современное состояние ландшафтной экологии [Текст] / А.В. Хорошев, Ю.Г. Пузаченко, К.Н. Дьяконов // Известия РАН: серия географическая. – 2006. – №5. – С. 12–21.
58. Хромых, В.С. Функционирование и динамика пойменных ландшафтов [Текст] / В.С. Хромых. – Томск: Изд-во ТГУ, 2008. – 128 с.
59. Чижевский, А.Л. Земное эхо солнечных бурь [Текст] / А.Л. Чижевский. – 2-е изд. – М.: Мысль, 1976. – 367 с.
60. Чижевский, А.Л. Физические факторы исторического процесса / А.Л. Чижевский. – Калуга, 1924. – 72 с.
61. Шакирова, А.Р. Геоэкологический анализ урбанизированных территорий (на примере г. Томска) [Текст]: дис. ... канд. географ. наук / А.Р. Шакирова. – Томск, 2007. – 188 с.
62. Энциклопедический словарь географических терминов [Текст] / под ред. С.В. Калесник. – М.: Сов. Энциклопедия, 1968. – 440 с.
63. Юренков, Г.И. Основные проблемы физической географии и ландшафтоведения [Текст]: учеб. пособие / Г.И. Юренков. – М., 1982. – 216 с.
64. Ягодин, Б.А. Агрохимия [Текст] / Б.А. Ягодин. – М.: Агропромиздат, 1989.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОСНОВЫ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ.....	4
1.1. Понятие о ландшафте	4
1.2. Объект и предмет изучения ландшафтоведения.....	6
1.3. История развития ландшафтоведения в России и мире.....	8
1.3.1. История развития ландшафтоведения в России	8
1.3.2. История развития учения о ландшафтах в зарубежной науке	10
1.4. Значение, понятие и функции агроландшафта.....	13
2. СОСТАВ И СВОЙСТВА ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ	18
2.1. Общенаучные представления о системах	18
2.2. Природные компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы.....	25
2.3. Свойства и функционирование ландшафта.....	32
2.4. Изменение ландшафтов. Устойчивость	39
3. УЧЕНИЕ О ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ.....	44
3.1. Границы и морфология ландшафта.....	44
3.2. Ландшафтоведение и взаимодействие природы и общества.....	51
3.3. Особенности природно-антропогенных ландшафтов	56
3.4. Виды, факторы и направления антропогенезации ландшафтов.....	59
3.5. Классификация, типология и характеристики природно-антропогенных ландшафтов	65
3.6. Культурные ландшафты	77
4. ПРИКЛАДНОЕ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ.....	81
4.1. Цели, объекты и направления ландшафтного планирования.....	81
4.2. Нормативно-правовая основа ландшафтного планирования	87
4.3. Территориальные объекты и масштабные уровни ландшафтного планирования	90
4.4. Экологический каркас как основа ландшафтного планирования ..	93
4.5. Методические подходы к ландшафтному планированию	98
4.6. Охрана и восстановление ландшафтов	104
5. АГРОЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ	108
5.1. Методология формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия	108
5.2. Классификация адаптивно-ландшафтных систем земледелия.....	110
5.3. Типизация агроландшафтов для земледелия.....	113
5.4. Типы местности, их разнообразие, диагностические признаки. Ландшафтный анализ территории	115
5.5. Классификация и оценка склонов. Оценка расчлененности территории.....	120

6. ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН	124
6.1. Роль дизайна в ландшафтной архитектуре	124
6.2. Дизайн городского ландшафта	125
6.3. Планировка и убранство садовых участков	131
7. ГОРОДСКАЯ СРЕДА И ГОРОДСКИЕ ЛАНДШАФТЫ.....	137
7.1. Возникновение городского ландшафта.....	137
7.2. Кризис городского ландшафта: изменение городской среды в XIX–XX вв.	140
7.3. Изменение компонентов городского ландшафта.....	144
7.4. Геохимическая трансформация городских ландшафтов.....	147
8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ КУРСА «ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ».....	155
8.1. Общие методические рекомендации по самостоятельной работе	155
8.2. Темы для самостоятельного изучения	157
8.3. Методические рекомендации по написанию рефератов	157
8.4. Темы рефератов и докладов УИРС	158
8.5. Перечень вопросов по дисциплине «Ландшафтоведение»	159
9. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	163
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ.....	180
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	192
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	193

Учебное издание

Чурсин Алексей Иванович
Крюкова Наталья Алексеевна

ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

Учебное пособие

Редактор Н.Ю. Шалимова
Верстка Т.А. Лильп

Подписано в печать 16.06.14. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 11,63. Уч.-изд.л. 12,5. Тираж 200 экз. 1-й завод 100 экз.
Заказ №180.



Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.