

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Вологодский государственный университет

А.С. НОВОСЁЛОВ

ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

*Утверждено редакционно-издательским советом
Вологодского государственного университета
в качестве учебного пособия для студентов,
обучающихся по направлению
05.03.06 – «Экология и природопользование»*

**Вологда
2015**

УДК 504.062(075.8)
ББК 20.18я73
Н 78

Рецензенты:

профессор кафедры лесного хозяйства Вологодской государственной
молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина (ВГМХА),
доктор сельскохозяйственных наук **Ф. Н. Дружинин** ;
доцент кафедры городского кадастра и геодезии
Вологодского государственного университета (ВоГУ),
кандидат технических наук **Н. Г. Крутов**

Новосёлов, А. С.

Н 78 **Основы природопользования** : учебное пособие / А.С. Новосёлов ;
Мин-во образования и науки РФ, Вологод. гос. ун-т. – Вологда : ВоГУ,
2015. – 71 с. : табл.

Пособие подготовлено на кафедре *Геоэкологии и инженерной геологии* в соответствии с рабочей программой, учебным планом по дисциплине «*Основы природопользования*» и требованиями государственного образовательного стандарта высшего образования РФ.

Издание включает пояснения к восьми темам, затрагивающим такие направления как: антропогенные воздействия на земную поверхность, происхождение месторождений полезных ископаемых, понятие о ландшафтах и их классификации и другое.

Пособие предназначено для студентов факультета Экологии, обучающихся по направлению бакалавриата **05.03.06 – «Экология и природопользование»** очного и заочного форм обучения, но также полезно студентам при подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ. Представляет интерес для преподавателей вузов и специалистов по вопросам экологии и лесного хозяйства.

УДК 504.062(075.8)
ББК 20.18я73

© А. С. Новосёлов, 2015
© ФГБОУ ВПО «Вологодский
государственный университет», 2015

ВВЕДЕНИЕ

Любая человеческая деятельность прямо или косвенно неизбежно связана с эксплуатацией природных ресурсов и основана на тесном взаимодействии с окружающей средой.

Современные развитые индустриальные общества имеют следующие характерные черты:

1. Огромные и часто неоправданные объёмы производства, истощающие невозобновимые природные ресурсы – запасы нефти, природного газа, угля и минерального сырья;

2. Переход от использования природных материалов, способных разлагаться под действием природных факторов, к синтетическим, большинство из которых практически не разлагается;

3. Резкое увеличение производства продовольствия в результате первой и второй зелёных революций, достигнутое за счёт быстрого роста энергопотребления и использования большого объёма химических удобрений и ядохимикатов;

4. Существенное усиление загрязнения вод суши и мирового океана токсичными веществами и нефтепродуктами;

5. Глобальное загрязнение атмосферы тяжёлыми металлами и особо опасными химическими веществами;

6. Недостаточное понимание опасностей радиоактивного загрязнения;

7. Кислотное загрязнение обширных регионов Северного полушария, приведшее к повреждению лесов и биоты в северных озёрах;

8. Уничтожение больших массивов тропических лесов и опустынивание обширных территорий в экваториальных широтах;

9. Глобальное воздействие на климат вследствие выброса в атмосферу значительных масс парниковых газов;

10. Истощение озонового слоя.

Таким образом, рост благосостояния человечества в индустриальную эпоху основан на быстром истощении невозобновимых разрушении и загрязнении потенциально возобновимых ресурсов – почвы, лесов, пастбищ, вод суши и океана. На новом историческом витке человечество неуклонно повторяет ошибки, приведшие к гибели древние цивилизации две тысячи лет назад. Но теперь эти ошибки приобрели глобальный характер и угрожают существованию самой биосферы.

Освоение новых ресурсосберегающих технологий и другие меры по охране природы в глобальном масштабе неизбежно требуют огромных затрат. Необходимые ежегодные капиталовложения в ресурсосберегающие технологии и затраты на охрану окружающей среды могут составить от пяти до десяти процентов от мирового годового валового продукта. Эти затраты имеют две важные особенности. **Во-первых**, очень часто они связаны не с развитием каких-то отраслей мирового хозяйства или освоением новых ресурсов, а, наоборот, с отказом от таковых и поиском альтернативных решений.

Во-вторых, в наиболее важных случаях они носят транснациональный характер. Согласившись на эти затраты, человечество совершает переход от покорения природы и гармонизации взаимоотношений с ней. При этом для него открывается перспектива длительного бескризисного развития.

Если рассматривать экологию как часть мировоззрения, как теоретическую основу стратегии и тактики человечества в ситуациях, связанных с любыми воздействиями на природную обстановку, то наиболее актуальными в прикладном значении представляются следующие проблемы:

1. На фоне развивающегося естествознания непрерывный синтез всех его достижений с целью выработки и совершенствования основополагающих теоретических концепций и принципов, раскрывающих законы жизнедеятельности и эволюции биологических систем надорганизменного уровня во взаимодействии с факторами внешней среды;

2. Оценка воздействия на структурно-функциональную организацию и динамику экосистем внешних факторов, связанных с различными аспектами хозяйственной деятельности и промышленного строительства;

3. Разработка теоретических основ конструирования устойчивых биоценозов с заданными свойствами;

4. Создание системы естественных биологических тестов, индикаторов и критериев, позволяющих оперативно следить за состоянием экосистем различного ранга и тенденциями в их динамике;

5. Разработка общих принципов, методов и технологий экологического надзора, экспертизы и прогнозирования как специализированных элементов государственного текущего и перспективного планирования;

6. Подготовка принципов, методов и специализированных программ массового экологического просвещения.

По существу, природопользование – это один из самых сложных объектов управления, так как оно находится на стыке взаимодействия естественных и общественных процессов. Эффективность системы управления природопользованием в решающей мере определяется состоянием контроля и нормирования использования природных ресурсов и влияния на окружающую природную среду.

Управление природопользованием и охраной окружающей среды осуществляется на основе ряда методов. Под методами управления понимаются способы государственного воздействия на поведение и деятельность управляемых подсистем.

Рычаги экологического управления на предприятии:

- ✓ изменение технологии;
- ✓ применение современных методов очистки;
- ✓ экологическое регулирование;
- ✓ административное регулирование;
- ✓ образование и воспитание персонала.

Внедрение новых технологий и совершенствование существующих для снижения уровня загрязнения, и использование малоотходных производств на предприятии значительно снижают нагрузку на окружающую среду.

Под **экологическим регулированием** понимается научно-обоснованное ограничение воздействия хозяйственной или иной деятельности на ресурсы биосферы, обеспечивающее как социально-экономические интересы общества, так и его экологические потребности. Под **экологическим нормативом** понимается величина антропогенной нагрузки, рассчитанная на основании экологических регламентов и получившая правовой статус. В свою очередь, под **экологическим регламентом** понимается значение параметра

состояния экогеосистемы, характеризующее качественное изменение её реакции на антропогенные воздействия.

Основными методами служат *административные* (прямой приказ, обеспечиваемый возможностью государственного принуждения) и *экономические* (создание условий экономической заинтересованности организаций и трудовых коллективов в выполнении требований законодательства и управленческих решений). Если для первых характерны отношения власти и подчинения, то для вторых – экономическое стимулирование их деятельности по рациональному использованию и охране природных ресурсов и окружающей природной среды в целом.

Среди всего многообразия экологических стандартов, нормативов и лимитов нужно выделить:

- ✓ стандарты, нормы и правила, регламентированные государственными нормативно-техническими документами;
- ✓ стандарты качества окружающей природной среды;
- ✓ нормирование выбросов в атмосферу;
- ✓ нормирование сбросов в водные объекты;
- ✓ нормативы образования и лимиты на размещение, и захоронение твёрдых бытовых отходов;
- ✓ лимиты на пользование природными ресурсами;
- ✓ технологические стандарты;
- ✓ стандарты качества продукции и прочее.

Настоящая дисциплина «*Основы природопользования*», по существу, лишь первая ступень, после которой следует продолжение в виде дисциплины «*Региональное природопользование*». Пособие было запланировано, так как в вышедших из печати методических указаниях других ВУЗов были предусмотрены только темы семинарских занятий и зачастую разъясняющих положений по главным аспектам природопользования в них нет.

Пособие предназначено для углублённой проработки отдельных разделов курса, по которым на лекционных занятиях были изложены общие положения. Рассматриваются антропогенные воздействия на земную поверхность согласно классификации Л.Л. Розанова (глава 1); сделан обзор формирования и местонахождения местоположений полезных ископаемых (в разрезе их происхождения) по территории России (глава 2). Дается более глубокое представление о ландшафтах и их классификации (глава 3).

В четвёртой главе пособия изложено общее понятие о кадастрах природных ресурсов; также предложен план анализа комплексного территориального кадастра Вологодской области. Пятая и шестая главы посвящены оценке рекреационного потенциала насаждений вблизи городских пунктов и расчёту площади зелёной зоны вокруг них. В завершении приводятся особенности загрязнения атмосферы в России (глава 6) и сведения об экологическом паспорте предприятия. В приложения к пособию отнесены классификация техно-морфологических воздействий на земную поверхность (прил. А) и выдержки из ГОСТ Р 17.0.0.06-2000 «Экологический паспорт природопользователя» (прил. Б).



1. АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗЕМНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ

Необходимость классификации форм рельефа, связанных с деятельностью человека, была обусловлена потребностями крупномасштабного геоморфологического картографирования, когда геоморфологи были поставлены перед дилеммой: либо указывать на картах уничтоженный природный рельеф, либо искусственно созданные формы. Все классификации форм антропогенного рельефа в основном можно подразделить на три большие группы: по видам хозяйственной деятельности, генетические и смешанные.

В основу классификации положены три основных признака: **1)** причины техноморфологического воздействия или непосредственная и опосредованная проявленность этого воздействия на ЗП; **2)** направленность техноморфологического воздействия на изменение гипсометрических отметок ЗП; **3)** природопреобразующая аксиологичность техноморфологического воздействия. Последний признак наиболее спорный, так как провести четкую грань между воздействиями довольно сложно; например, с нежелательными последствиями и негативными.

Согласно классификации Л.Л. Розанова (прил. А), все техноморфологические воздействия на ЗП, подобно делению на первичные и вторичные, бывают **техногенными** и **техноплагенными**: **а)** техногенные морфологические воздействия представляют собой непосредственные технологические мероприятия (действия) по перемещению (изъятию, привнесению) вещества (материала) ЗП; **б)** техноплагенные морфологические воздействия – это стихийно развивающиеся за счёт природных сил рельефопреобразующие процессы, но возникшие вследствие технологического толчка.

По уменьшению или увеличению высотных отметок (а также по изъятию и привнесению вещества) оба данных типа воздействия подразделяются на гипогипсометрические и гипергипсометрические. И, наконец, по характеру природопреобразующей деятельности техногенные воздействия делятся на целесообразные (созидающие и трансформирующие) и нецелесообразные (нежелательные и негативные), а техноплагенные – только на нежелательные и негативные.

Контрольные вопросы

1. Какие виды нарушений земной поверхности преобладают в Вологодской области?
2. Сформулируйте определения техногенным и техноплагенным воздействиям на земную поверхность
3. В чём основное отличие трансформирующих воздействий от нежелательных (приведите примеры)?
4. Приведите примеры нежелательных гипогипсометрических воздействий на поверхность Земли.

2. ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

В процессе постоянного круговорота минеральных масс в эволюционном развитии Земли формируются все известные типы месторождений полезных ископаемых. В соответствии с элементами этого циклического круговорота выделяют **три серии образующихся горных пород**, геологических структур и рудных месторождений: эндогенные, экзогенные и метаморфогенные (табл. 2.1).

Эндогенные месторождения называют также гипогенными и связывают с внутренней энергией Земли. В данной серии выделяют шесть групп, которые ниже будут рассмотрены.

Экзогенные (поверхностные, гипергенные) месторождения формировались вследствие механической, химической и биохимической дифференциаций вещества земной коры под влиянием солнечной энергии.

Здесь выделяют:

1) группу выветривания, месторождения в которой связаны с древней и современной корой выветривания;

2) осадочную группу, руды которой возникли при механической, химической, биохимической и вулканической дифференциации минерального вещества в бассейнах седиментации, включающую россыпи;

3) эпигенетическую группу, рудообразование в которой происходило в осадочно-породных бассейнах в связи с деятельностью грунтовых или артезианских подземных вод.

Метаморфогенные месторождения возникают в глубинных зонах земной коры под воздействием господствующих там высоких давлений и температур. В этой серии выделяют две группы рудных образований: **метаморфизованную**, включающую преобразованные в новой термодинамической обстановке ранее возникшие месторождения любого генезиса; **метаморфическую**, образовавшуюся впервые в результате метаморфогенного преобразования минерального вещества или обусловленную процессами гидротермально-метаморфогенного концентрирования рассеянных рудных элементов или их соединений. Далее кратко рассмотрены основные генетические группы и классы месторождений.

ЭНДОГЕННАЯ СЕРИЯ

Эндогенные месторождения формировались под воздействием внутренней энергии Земли; они представлены шестью группами месторождений. Две группы – магматическая и карбонатитовая – образуются из расплавов в процессах их дифференциации и ликвации, связанных со средними, основными и ультраосновными магмами.

Четыре остальные группы – пегматитовая, альбитит-грейзеновая, скарновая и гидротермальная – ассоциируются с кислыми, средними и щелочными магматическими комплексами и формировались на позднеинтрузивной и постинтрузивной стадиях их становления.

Таблица 2.1

Генетическая классификация месторождений полезных ископаемых

Группа	Класс	Типы месторождений
I. Эндогенная серия		
Магматическая	1. Ликвационный	Сульфидные медно-никелевые в основных и ультраосновных комплексах. Хромитовые, титаномагнетитовые и руды элементов платиновой группы в расслоенных ультраосновных комплексах. Редкие, редкоземельные и рассеянные элементы в щелочных комплексах
	2. Раннемагматический	Магматические горные породы, алмазоносные кимберлиты и лампроиты
	3. Позднемагматический	Хромитовые, титаномагнетитовые и апатит-нефелиновые
Карбонатитовая	Флюидно-магматический карбонатитовый	Перовскит-титаномагнетитовые, камафоритовые, редкометалльно-пироксеновые, редкоземельные и флюоритовые
Пегматитовая	1. Магматогенный	Керамические, мусковитовые, редкометалльные и цветных камней
	2. Флюидно-анатектический	Редкометалльно-пироксеновые и апатит-нефелиновые
	3. Флюидно-метаморфогенный	Керамические, мусковитовые, редкометалльных пегматитов и цветных камней
Скарновая	1. Известковый	Железорудные, вольфрам-молибденовые, медно-молибденовые, свинцово-цинковые
	2. Магнезиальный	Железорудные, медно-молибденовые, оловорудные, борные
Альбитит-грейзеновая	1. Альбититовый	Бериллиевые, литиевые, урановые и редкоземельные
	2. Грейзеновый	Олово-вольфрамовые, литиевые, бериллиевые
Гидротермальная	1. Плутоногенный	Штокверковые и жильные: высокотемпературные медно-молибден-порфировые, золото-, олово-, медно-кварцевые; среднетемпературные полиметаллические, сурьмяно-мышьяковые, редкометалльные, ураноносные; низкотемпературные сидеритовые, родохрозитовые, магнезитовые, хризотил-асбестовые, баритовые
	2. Вулканогенный андезитовидный	Золото-серебряные, олово-вольфрамовые, ртутные, медные, алунитовые, исландского шпата, самородной серы
	3. Вулканогенно-осадочный, базальтоидный, субмаринный	Колчеданные, медноколчеданные, колчеданно-полиметаллические

II. Экзогенная серия		
Выветривания	1. Остаточный и переротложенный	Никель-кобальтовые, бокситовые, редкометалльные и редкоземельные, каолиновые, апатитовые, марганцевые
Осадочная	1. Механический россыпной	Гравийные, песчаные и глинистые (огнеупорные, бентитовые): континентальные россыпные золотые, платиновые, касситеритовые, алмазные, танталит-колумбитовые, корундовые; литоральные россыпные рутиловые, ильменитовые, циркониевые, касситеритовые, алмазные, цветные камни
	2. Хемогенный	гидроксидные, суспензионно-коллоидные: бурых железняков, марганца, железо-марганцевых конкреций и корок; сульфидно-сульфатно-карбонатные: цветных и редких металлов в черных сланцах; сульфатно-галоидные: каменных, калийных солей, боратов, лития
	3. Биохимический	Фосфоритовые (континентальные и прибрежно-морские) кремнистые породы (диатомит, трепел, опоки), известняки, угли, горючие сланцы, торф
Эпигенетическая	1. Грунтовых вод	Медистых песчаников, уран-ванадиевые в палеоруслах
	2. Инфильтрационный	Редкометалльно-урановые
	3. Эксфильтрационный	Свинцово-цинковые в карбонатных породах, свинцовые в песчаниках, золоторудных и урановых в терригенно-карбонатных и черносланцевых толщах самородной серы, нефти и газа, йодобромистых и металлоносных рассолов
III. Метаморфогенная серия		
Метаморфизованная	1. Регионально-метаморфизованный	Железорудные, марганцевые, золото-урановые, апатитовые, колчеданные
	2. Контактво-метаморфизованный	Железорудные, графитовые, корундовые, скарнированные
Метаморфическая	1. Зеленосланцевый	Горного хрусталя, мрамора, золото-кварцевые, кварциты, кровельные сланцы
	2. Амфиболитовый	Андалузитовые, кианитовые, силлиманитовые, наждака, амфибол-асбестовые
	3. Гранулитэклогитовый	Гранатовые, рутил-ильменитовые, флогопитовые
	4. Импактитовый	Алмазные

Магматические месторождения

Магматические месторождения включают металлические и неметаллические полезные ископаемые, образовавшиеся в процессе дифференциации металлоносной магмы основного, ультраосновного и щелочного состава. Этот процесс протекает тремя путями.

1. Из рудно-силикатной магмы при охлаждении отделяется рудная компонента, кристаллизация которой приводит к образованию **ликвационных месторождений**: **а)** сульфидные Cu-Ni в основных и ультраосновных комплексах (Садбери, Дулут, Канада; Норильск-Талнах, Россия); **б)** хромитовые, Ti-магнетитовые и элементы платиновой группы (ЭПГ) в расслоенных ультраосновных комплексах (Бушвельд, ЮАР; Великая дайка, Зимбабве; Печенга, Россия; Камбалда, Австралия); **в)** редкие, редкоземельные и рассеянные элементы в щелочных платформенных комплексах зон тектономагматической активизации (мелкие проявления).

2. В магме, при её затвердевании, полезные компоненты входят в состав минералов ранних стадий кристаллизации, формируя **раннемагматические месторождения**: **а)** магматические горные породы: строительные и облицовочные материалы; **б)** алмазоносные кимберлиты и лампроиты (месторождения Якутской и Архангельской провинций, Россия; Южно-Африканской и Северо-Австралийской провинций).

3. В магмах, обогащённых летучими соединениями, минералы с полезными компонентами кристаллизуются после затвердевания породообразующих силикатов, формируя **позднемагматические месторождения**: **а)** хромиты, ассоциирующиеся с перидотитовой формацией (Кемпирсайское, Казахстан; Сарановское, Россия; Булькиза, Албания); **б)** Ti-магнетитовые, связанные с габброидными комплексами (Мало-Тагульское, Россия; Лак-Тио, Канада; Тегавус, США); **в)** апатитовые, иногда с магнетитом, приуроченные к щелочным массивам (Хибины, Россия).

Ликвационные месторождения ассоциируются с расслоёнными интрузиями и включают месторождения: медно-никелевые сульфидные; хромитовые, титаномагнетитовые и платиноидные; редких, редкоземельных и рассеянных элементов.

Раннемагматические месторождения образуются при формировании магматических комплексов основного и ультраосновного состава в любой геодинамической обстановке (в подвижных геосинклинальных поясах, на платформах, в зонах тектономагматической активизации и т.д.). В складчатых поясах это обычно непромышленное вкраплённое или шлировое хромитовые оруденения в перидотитах, титаномагнетитов в габброидах, сульфидное медно-никелевое в мафитах и ультрамафитах. Для месторождений характерны: плавный переход от рудных тел к породам, отсутствие границ; отчетливый идиоморфизм рудных минералов, сцементированных более поздними породообразующими силикатами, и рассредоточенный характер оруденения.

В настоящее время практическое значение имеют только месторождения алмазов, связанные с кимберлитами и лампроитами, а потенциально промышленно алмазоносными могут быть астроблемы (например, известная Попигайская структура в России), трубки оливиновых мелилититов (на примере Архангельской алмазоносной провинции) и комплексы метаморфи-

ческих пород (в первую очередь, месторождение алмазов Кумды-Коль Кокчетавского массива, Казахстан). Алмазы в природе встречаются в метеоритах; астроблемах; формационной группе, состоящей из кимберлитов, лампроитов и оливиновых мелилититов; метаморфических породах; различных комплексах ультраосновных, щёлочно-ультраосновных, щелочно-базальтоидных пород не кимберлитового генезиса (минеттах, мафит-ультрамафитовых плутонах, перидотитах с линзами гранатовых вебстеритов, альпинотипных лерцолитах и др.).

В настоящее время на планете выявлено более пяти тысяч кимберлитовых трубок, но алмазоносными являются не более 1–2 % из них. Распределение алмазов в интрузивном теле – от неравномерного до равномерного с тенденцией снижения их концентрации с глубиной. К наиболее алмазоносным относятся кимберлиты с низкими содержаниями оксидов титана и калия; уменьшением концентраций глинозёма, но с повышенной хромистостью пиропы и диопсида.

Группа позднемагматических месторождений образуется из остаточных расплавов, обогащённых газовой жидкостью минерализаторами, способствовавшими задержке раскристаллизации таких расплавов до конца отвердевания массивов материнских пород. Для месторождений характерны: эпигенетический характер рудных тел, представленных обычно жилами, линзами и трубками; ксеноморфный облик рудных минералов, цементирующих ранние порообразующие силикаты и создающих сидеронитовую структуру; большие запасы богатых руд. К типичным позднемагматическим месторождениям относятся: хромитовые, связанные с перидотитовой формацией; титаномagnetитовые, ассоциирующие с габброидными комплексами; апатитовые, иногда с магнетитом, приуроченные к щелочным массивам.

Карбонатитовые месторождения

Карбонатитами называют эндогенные скопления карбонатов, пространственно и генетически связанных с формациями ультраосновных щелочных пород и нефелиновых сиенитов. В настоящее время в мире известно более 400 массивов интрузивных пород, с которыми ассоциируют карбонатитовые месторождения. Среди них крупнейшими являются: Араша (Бразилия), Гулинское (Сибирь), Ковдор (Кольский полуостров), Сокли (Финляндия), Палабора (Южная Африка). Формирование массивов протекало только на древних платформах в интервале времени от позднего докембрия до третичного периода включительно.

В пределах сложных комплексных полифазных интрузий выделяют карбонатитовый комплекс, представляющий собой пространственно-генетическую совокупность карбонатитов и сингенетических и синхронных им карбонатитоидов – пород, в составе которых карбонаты расчленяются на три группы. **1. Карбонатитоиды** – силикатные (с оливином, мелилитом), алюмосиликатные (с нефелином, калишпатом, альбитом, биотитом, канкринитом, хлоритом), фосфатные (с апатитом), оксидные (с магнетитом, гематитом) и сульфидные (с пирротинитом, халькопиритом, пиритом и другими сульфидами) породы. Для них характерно среднее содержание CO_2 , равное 4 %. **2. Карбонатитоиды** – это карбонатно-силикатные, алюмосиликатные, фосфатные,

оксидные, сульфидные породы. В них содержится в среднем 15 % CO_2 .

3. Карбонатиты – породы со средними концентрациями CO_2 , равными 35%.

Рудоносные массивы обычно формируются в течение 10–100 млн лет в два этапа: раннемагматический и позднемагматический. Первый этап подразделяется на четыре стадии: гипербазитовую (дуниты, перидотиты), щелочную гипербазитовую (щелочные пироксениты, биотитовые перидотиты), ийолит-мельтейгитовую и нефелиновых сиенитов. Позднемагматический (или собственно карбонатитовый) этап также подразделяется на четыре стадии: кальцитовую, магнезиокальцитовую, доломит-кальцитовую и доломит-анкеритовую. Имеется чёткая последовательность минералообразования: кальцит-доломит-анкерит. Наиболее распространёнными формами карбонатитовых тел являются системы конических жил, падающих как к центру массива, так и на периферию от него; радиальные дайки; линейные жильные зоны и круто-падающие линзовидные штокверки.

Латеральная зональность строения карбонатитовых массивов представлена двумя типами: центростремительным, когда в центре массива располагаются наиболее молодые фации пород, и центробежным, характеризующимся обратными соотношениями. С описываемыми интрузивными комплексами связаны ореолы экзо- и эндоконтактового метасоматоза. В экзоконтактах развивается фенитизация, представленная вторичными выделениями ортоклаза, альбита и эгирина, а в эндоконтактах – образованием разнообразных минеральных ассоциаций: нефелин-пироксеновых, пироксен-флогопитовых и пироксен-амфиболовых.

В вертикальном разрезе карбонатитовых систем выделяют три фации глубинности: поверхностная, гипабиссальная и абиссальная.

Поверхностная, или вулканическая, фация (0,1 – 0,5 км) представлена древними и современными (Олданио и Наманго в Африке) вулканическими конусами. Изливались щёлочно-углекислые и кальциево-углекислые лавы. Эта фация безрудная.

Гипабиссальная (субвулканическая и плутоническая) фация (0,5–6,0 км) выделяется в вулканоплутонических комплексах. Широко распространены силикатные карбонатитоиды (оливиниты, мелилитовые и монтichelлитовые породы). Собственно карбонатиты слагают не более 10 % объёма тел, имеющих три-четыре километра в сечении (массивы Сокли, Гулинский).

Абиссальная (плутоническая) фация (6,0–12,0 км), где широко развиты пироксениты и карбонатиты, с которыми ассоциирует редкометалльное оруденение, представленное гатчеттолитовыми, пирохлоровыми, колумбитовыми, паризит-бастнезитовыми и монацитовыми рудами.

По данным геологических и экспериментальных исследований, минералообразующая среда представляла собой сложную низковязкую высококонцентрированную водную систему (200–600 г/л). Это эндогенный рассол, близкий к расплаву, тяжёлому флюиду. Его главными компонентами являются: катионы – калий, натрий, кальций; анионы – хлориды, фосфаты, карбонаты. Кроме того, постоянно присутствуют углеводороды. В настоящее время в объяснении происхождения карбонатитовых месторождений конкурируют две гипотезы: магматическая и гидротермальная. В доказательство каждой из них приводятся объективные геологические и экспериментальные данные. Из приведённых ранее материалов следует, что формирование этих рудных об-

разований, тесно связанное с эволюцией щелочного ультраосновного магматизма, протекало в закрытых системах и несомненно начиналось с магматических процессов, а завершалось гидротермальными метасоматическими преобразованиями.

Пегматитовые месторождения

Пегматиты и связанные с ними месторождения относятся к продуктам поздних стадий раскристаллизации силикатных расплавов, насыщенных флюидными компонентами. Для них характерны: крупнокристаллическое строение; либо гнездовое, либо полосчатое обособление мономинеральных блоков; присутствие скоплений совершенных по форме и крупных по размерам кристаллов многих порообразующих, а также редких и акцессорных минералов. Выделяют две группы пегматитов: магматогенные и метаморфогенные.

Магматогенные пегматиты представляют собой позднемагматические образования, имеющие тождественный родоначальной интрузии состав. Наибольшей пегматитоносностью обладают интрузии с повышенной кислотностью или щёлочностью, полной дифференциацией и многофазностью внедрения. Среди них установлено пять минералого-геохимических типов: гранитный, гибридный, десилицированный, щёлочной и ультраосновной.

Гранитные пегматиты связаны с интрузиями гранитоидов и сложены, главным образом, ортоклазом, микроклином, кварцем, альбитом, олигоклазом и биотитом. В качестве дополнительных присутствуют: мусковит, турмалин, гранаты, топаз, берилл, лепидолит, сподументы, флюорит, апатит, минералы редких и радиоактивных элементов и редких земель. Эти пегматиты разделяют на две группы: **1)** простые недифференцированные пегматиты, сложенные почти исключительно микроклином и кварцем; **2)** сложные дифференцированные разности.

Магматогенные пегматиты представлены двумя группами образований: сингенетичной и эпигенетичной. Сингенетичные (шлировые, камерные) пегматиты расположены всегда внутри интрузий и образованы одновременно с последними. Для них характерно отсутствие резких контактов и аплитовых оторочек, овальная форма и обилие миароловых пустот. Эпигенетические пегматиты сформировались после затвердевания внешнего каркаса интрузий. Их тела размещаются как в материнской породе, так и за её пределами, имеют жильные формы, резкие контакты, чёткие аплитовые оторочки и контролируются тектоническими нарушениями.

Метаморфогенные пегматиты формировались в регрессивные стадии высоких фаций регионального метаморфизма. Они не связаны с магматическими комплексами, развиваются в пределах гранитоидных блоков древних кратонов и контролируются разрывными структурами зон протоактивизации. В их составе присутствуют типоморфные метаморфические минералы – дистен, силлиманит, андалузит и др.

Пегматиты образовывались во все периоды геологической истории начиная с архейской. Масштабы этого процесса возрастают по мере эволюции земной коры. Так, площадь пегматитовых поясов составляла (в тыс. км²): докембрийских – 98, палеозойских – 229 и мезозойских – 275. Однако рудная их

продуктивность, наоборот, угасает в молодых образованиях. По данным Н. А. Солодова, распределение запасов бериллия (в %) в пегматитах по эпохам имеет следующий вид: докембрий – 75, палеозой – 23 и мезозой – два.

Образование полезных ископаемых, связанных с пегматитами, зависит главным образом от двух факторов – степени дифференциации магматического вещества и масштабов метасоматического преобразования ранних фаций пегматитов. Целесообразно разделять месторождения пегматитов по ведущему типу полезного компонента. В связи с таким подходом выделяют четыре класса месторождений: керамический, мусковитовый, редкометалльный и класс цветных камней.

Керамические месторождения сложены исключительно каликатровыми полевыми шпатами и кварцем, обладают письменной, гранитной и гигантозернистой структурой. Отношение кварца и полевых шпатов в промышленных сортах сырья составляет 1÷3.

Мусковитовые месторождения встречаются в магматогенных и метаморфогенных (дистен-силлиманитовая фация) перекристаллизованных пегматитах. Запасы крупных месторождений достигают нескольких тысяч тонн. Наиболее значительные мусковитовые провинции располагаются в России (Карелия и Забайкалье), Индии и Бразилии.

Редкометалльные месторождения ассоциируют с магматогенными и метаморфогенными метасоматически замещенными пегматитами. В магматогенных разностях месторождения характеризуются большим разнообразием рудных элементов. Помимо наиболее важных в промышленном отношении тантала и ниобия, из них добывают в небольших количествах олово, вольфрам, уран, торий и редкие «земли». В метаморфогенных пегматитах, образовавшихся в условиях андалузит-силлиманитовой фации, часто имеются сложные тантал-ниобиевые и редкоземельные месторождения. Этот класс месторождений широко развит в фундаментах всех древних платформ и в фанерозойских складчатых поясах, а также в областях тектономагматической активизации (Бразилия, Австралия, Россия – Сибирь, Карелия и др.).

Месторождения цветных камней связаны с магматогенными метасоматически замещенными пегматитами. Особенно перспективны гранитные пегматиты. Им свойственны крупные до 200 метров открытые полости с друзами кристаллического сырья. Из этих месторождений добывают значительную часть горного хрусталя, оптического флюорита, топазов, аквамарин, гранатов, аметистов и других драгоценных камней (Украина – Волынь, Бразилия, Южная Африка, Австралия и другие регионы). Часто коренные месторождения служат источником для образования крупных россыпей цветных камней. Подобным способом возникли многие прибрежно-морские россыпи Индии, Мадагаскара и Австралии.

Скарновые месторождения

Эта группа месторождений относится к наиболее сложной и противоречивой. Скарнами обычно называют породы известково-силикатного состава, образовавшиеся метасоматическим путём, чаще всего, в приконтактовой области интрузивов среди карбонатных, реже силикатных пород. Выделяют экзоскарны, располагающиеся за пределами интрузий, и эндоскарны, находя-

щиеся внутри последних. Отмечается большое разнообразие скарновых тел: пласты, линзы, штоки, трубы, жилы, гнезда и сложные комбинированные залежи.

По составу исходных пород скарны разделяют на три типа: известковый, магнезиальный и силикатный. Наиболее распространены в природе известковые скарны, которые образуются по известнякам. Их состав: гранаты рядаgrossуляр-андрадит и пироксены ряда диопсид-геденбергит. Иногда широко развиты везувиан, волластонит, скаполит, амфиболы и эпидот. Магнезиальные более редки. Они возникают при замещении доломитов и состоят из диопсида, форстерита, шпинели, флогопита, монтичеллита, гумита, серпентинита, паргасита, людвигита и реже других минералов. Силикатные скарны относятся к редким образованиям. Они формируются по гранитоидам, порфирам и их туфам, траппам, аркозовым песчаникам и алевролитам. Типоморфным минералом для них является скаполит.

Обобщённая модель скарновой зональной залежи имеет вид: неизменённые и осветлённые мусковитизированные гранитоиды; эндоскарны гранатового состава с эпидотом и плагиоклазом; экзоскарны пироксен-гранатовые; гранатовые и пироксеновые скарны; мраморизованные и неизмененные известняки. Скарновые породы обладают пятнистой, полосчатой, массивной текстурами и гранобластовыми, порфиробластовыми и волокнистыми структурами.

Формирование месторождений протекало в две стадии. В раннюю стадию возникла зональность: эпидот-пироксен-гранатовые эндоскарны с главным оруденением; экзоскарны – гранат-пироксеновые с магнетитом и диопсид-геденбергитовые с сульфидами. В позднюю стадию образовалась ассоциация минералов: ильваит, актинолит, хлорит, кальцит, кварц. К этому типу относятся следующие месторождения: Песчанское, Гороблагодатское, гора Магнитная (Урал), Сарбайское (Казахстан), Дашкесан (Азербайджан), Эмпайр (Канада).

Альбититовые и грейзеновые месторождения

Альбититы и грейзены представляют собой щелочные метасоматиты, образованные постмагматическими или метаморфическими пневматолитогидротермальными флюидами. Их объединяет общность происхождения, локализации и источника вещества. Обычно зоны альбитизации и грейзенизации развиваются в апикальных частях массивов кислых и щелочных гипабиссальных изверженных пород. Формирование этих метасоматитов началось с появлением на Земле больших масс гранитоидов (2,5 млрд лет назад) и возрастало вплоть до киммерийского времени. Затем установился равномерный прирост их объёмов. Интрузивные комплексы, с которыми связаны альбититы и грейзены, являются типоморфными образованиями, маркирующими определенные геодинамические обстановки: зоны столкновения континентальных литосферных плит; заключительные стадии развития орогенных поясов; магматические дуги активных окраин континентальных плит; зоны глубинных разломов и сопутствующих им рифтовых систем; области активизации древних платформ.

Альбититовые месторождения представляют собой тела и зоны, сложенные альбититами – лейкократовыми породами, в которых на фоне мелкозернистой основной альбититовой массы отмечаются порфировые вы-

деления кварца и микроклина, а также слюд, щелочного амфибола, реже пироксена. В этих телах выделяются участки с промышленными концентрациями редких, редкоземельных и урановых элементов. Выделяют два типа месторождений: **1)** в связи с интрузивными массивами; **2)** без связи с магматическими комплексами.

Грейзеновые месторождения формируются в апикальных выступах гранитных массивов и в алюмосиликатных породах, реже в основных и карбонатных породах их кровли. Грейзен представляет собой агрегат слюды (мусковит, биотит, циннвальдит) и кварца с примесью турмалина, топаза, флюорита и сопровождающих их рудных минералов (касситерита, вольфрамита, молибденита, берилла, литиевых слюд). Выделяют эндо- и экзо-грейзены. На долю первых приходится более 80 % объёма этих метасоматитов. Они слагают штоки и жилы и развиваются на 300–500 метров вглубь от кровли массива. Экзогрейзены образуют штокверки, распространяющиеся по вертикали до 1500 метров от контакта интрузии. Привнос рудных элементов и формирование месторождений происходили в конце длительного и прерывистого процесса грейзенообразования, вместе с развитием рудоконтролирующих структур.

Различными авторами выделяются от восьми до 13 стадий **рудообразования**, составляющие **три группы**: **1)** раннюю – отлагаются минералы молибдена, вольфрама и олова; **2)** среднюю – выделяются минералы тантала, ниобия, бериллия и лития и **3)** позднюю – образование сульфидов, флюорита и карбонатов.

Гидротермальные месторождения

Гидротермальные месторождения представляют собой промышленные минеральные скопления, созданные циркулирующими под поверхностью земли горячими, обогащёнными полезными компонентами газовой-жидкими растворами. Они возникали на протяжении всей истории развития земной коры – от раннего архея до наших дней, включительно. К современным аналогам палео-гидро-термальных систем относятся: эксгаляционные процессы срединно-океанических хребтов; фумарольные воды Камчатки (Узун-Гейзерная система), Аляски (Долина десяти тысяч дымов), Чили и других регионов; минерализованные источники Красного моря, полуострова Челекен (Каспийское море), Южной Калифорнии и других территорий.

Связь гидротермальных месторождений с магматическими породами может быть: генетическая (плутоногенное оруденение); парагенетическая (характерно для вулканогенных образований); агенетическая (месторождения и интрузии образовались в различные эпохи) и амагматическая (отсутствуют видимые связи с магматизмом).

На месторождениях выделяют три типа даек (узких, протяжённых геологических тел, залегающих вертикально или крутопадающих и секущих вмещающие породы): дорудные, интарудные и пострудные. Чаще всего, сначала формируются дайки кислого состава, а затем – основного. В зависимости от состава, выделяют три наиболее распространённых типа гидротермальных растворов: умеренно кислые калиевые, хлоридно-борно-кислотные и хлоридно-сульфатно-бикарбонатные.

Группа гидротермальных месторождений разделяется на **три класса**:

плутоногенный гранитоидный, вулканогенный андезитовидный и вулканогенный базальтоидный (колчеданный, по В.И. Смирнову).

Плутоногенные месторождения продолжают магматогенную серию и тесно по геолого-генетическим условиям образования связаны с альбитит-грейзеновыми и скарновыми группами месторождений. Рассматриваемый класс ассоциирует с гранитоидным магматизмом, он формировался от архея до неогена в различной геотектонической обстановке, но всегда на коре континентального типа. Плутоногенные месторождения формировались в широком диапазоне геологических и термодинамических условий. Основная их масса относится к жильным и штокверковым образованиям, но на ряде месторождений широко развиты и метасоматические руды. Общепринятой классификации данных месторождений пока не разработано. В качестве предварительного варианта можно условно разделить их на три подкласса: высоко-, средне- и низкотемпературные. В свою очередь, каждый подкласс состоит из нескольких рудных формаций.

Высокотемпературные месторождения формировались на гипабиссальных глубинах (1–5 км) при температурах 500–300 °С. Ведущим минералом жильного выполнения являлся кварц. Выделяют следующие наиболее распространённые рудные формации с примерами типичных месторождений: кварц-молибденовая, кварц-халькопиритовая (Чукикамата, Браден, Чили; Кунрад, Казахстан); кварц-арсенопирит-золоторудная (Качкарь, Урал); кварц-золотая (Березовское, Урал); кварц-турмалин-золотая (Дмитриевское, Ключевское, Забайкалье); кварц-касситеритовая (Онон, Забайкалье); кварц-молибденитовая (Клаймакс, США); кварц-энаргитовая (Бьютт, США); кварц-висмутиновая (Адрасман, Средняя Азия) и другие.

Вулканогенные андезитовидные месторождения. Между внутренними консолидированными блоками континентов и окраинными магматическими дугами, связанными с глубинными частями зон субдукции, располагаются изогнутые в плане (в сторону континента) кулисные вулканоплутонические пояса андезитового и риолитового состава. Наиболее грандиозными структурами такого типа являются вулканические пояса Тихоокеанского континентального обрамления. В азиатской его части выделяется Чукотско-Катазиатский планетарный пояс, протяжённостью более десяти тысяч километров, северным звеном которого служит Охотско-Чукотская система субмеридиональных тектономагматических структур. В восточной части Тихоокеанского кольца к аналогичным образованиям можно отнести вулканоплутонические пояса Анд и Кордильер Южной и Северной Америки.

Особенностью в строении субэвральных окраинно-континентальных поясов являются широкое развитие в их пределах андезито-дацитового вулканизма и на завершающих стадиях щелочного гранитоидного магматизма, а также образование широкого спектра рудных месторождений. Оруденение, как правило, приурочено к палеовулканам, их жерловым и периферическим частям, где концентрируется в конических, кольцевых, радиальных и трубчатых разрывных структурах. Рудные тела обычно небольшого размера, имеют форму жил, труб и изометричных штокверков. Выделяют участки богатых руд, которые называют «бонанцами». Вмещающие вулканы испытали воздействие хлоридно-сульфатно-бикарбонатных растворов, образовавших окколорудные зоны адуляризации, алунитизации, хлоритизации, каолинитизации и

окварцевания. Во внешних ореолах месторождений широко развита низкотемпературная пропилитизация.

Оруденение захватывает диапазон глубин от десятков до сотен метров. Начальная температура рудообразования 600–500 °С, по мере приближения к поверхности быстро понижается до 200–100 °С. Отмечается высокая скорость отложения минералов, обилие минеральных ассоциаций и их телескопирование в рудоподводящих каналах. Для руд характерно широкое распространение метаколлоидных текстур. Многие промышленные жилы имеют сложное строение. В них наиболее богатое оруденение расположено в верхней части. На глубине несколько сот метров оно сменяется слабооруденелыми образованиями. С этим типом месторождений связаны многочисленные и важные в экономическом отношении рудные объекты двух групп формаций: золото-серебряной и олово-вольфрамовой.

Золото-серебряные месторождения представлены следующими рудными формациями: полиметаллической золото-серебряной (Агатовское, Россия; месторождения Карпат, Украина; Крипл-Крик, Комсток-Лоуд, США и др.), золото-серебряной с теллуридами и селенидами (Агинское, Камчатка; Сеигоши, Япония), серебро-акантитовой (Дукат, Россия), золото-сульфо-антимонитовой (Карамкен, Россия) и др.

Вулканогенные базальтоидные субмаринные (колчеданные) месторождения. К рассматриваемому классу относятся месторождения сульфидных руд, связанные с подводно-морскими базальтоидными формациями. Из них получают до 10–15 % мировой добычи меди, цинка, свинца и значительное количество серебра, золота, кадмия, селена, олова, висмута, бария и других элементов. Рассматриваемые месторождения образовывались непрерывно в течение всей геологической истории, начиная с раннего архея и заканчивая современным колчеданным рудо-генезом в океанических структурах из мантийных источников вещества. Рудные провинции и районы формировались на разных стадиях развития земной коры, но всегда в условиях растяжения. Установлено четыре основных типа геотектонических обстановок колчеданообразования: **1)** островные дуги; **2)** срединно-океанические хребты; **3)** тыловодужные бассейны; **4)** зоны разломов на границе палеоконтинентов.

Описываемый класс месторождений ассоциирует с субмаринной базальт-риалитовой формацией, которая разделяется на три субформации: слабо дифференцированную, полно дифференцированную и контрастно дифференцированную. По комплексу признаков – связям с магматическими породами, геологическим условиям залегания и особенностям состава и строения – можно выделить четыре подкласса месторождений: кипрский, уральский, куроко (алтайский) и бесши (филизчайский).

ЭКЗОГЕННАЯ СЕРИЯ

Экзогенные (поверхностные, гипергенные) месторождения формировались вследствие механической, химической и биохимической дифференциации вещества земной коры под влиянием солнечной энергии. Здесь выделяют три группы: выветривания, осадочную и эпигенетическую, рудообразование в которой происходило в осадочно-породных бассейнах в связи с деятельностью грунтовых или артезианских подземных вод.

Месторождения выветривания

В группу месторождений выветривания отнесены месторождения, образование которых непосредственно связано с процессами выветривания, протекавшими на континентах, реже в подводно-морских условиях. Они включают в себя месторождения бокситов, железа, марганца, никеля, кобальта, редких металлов, золота, каолина, апатита, магнезита, талька, барита, цеолитов, монтмориллонита, маршаллита и камнесамоцветного сырья.

Типичными особенностями рассматриваемых месторождений следует считать: связь их с тропическим климатом; приуроченность месторождений к региональным поверхностям несогласия; положение руд в определенных вертикальных минералого-геохимических зонах кор выветривания; преимущественно плащеобразную форму рудных тел; слабую сцементированность вмещающих пород, пористые, цементные, каркасные текстуры, колломорфные и тонкодисперсные структуры руд. Кроме того, благоприятными факторами являются состав исходных пород, синхронные выветриванию особые геоморфологические и гидрогеологические условия и проявления вулканизма.

Процессы выветривания протекают в самой верхней части литосферы. По степени устойчивости к разложению в гипергенезе выделяют четыре минеральные группы. Минералы первой и второй групп могут давать концентрации, в том числе рудные в элювиальных образованиях, формируя россыпи. Для разложения минералов второй и третьей групп требуется глубокое химическое выветривание. Минералы последней группы наиболее легко подвергаются разложению. К ним следует отнести урановые минералы, органическое вещество углей и углеродистых сланцев.

Главные процессы, обуславливающие разложение минералов в коре выветривания, следующие: окислительно-восстановительные реакции (кислород, сера, железо и углерод); реакции обмена, происходящие из-за изменений состава и кислотно-щелочных условий; гидролиз безводных соединений; микробиальная деятельность.

Конечные продукты глубокого химического преобразования в корах выветривания – это глинистые минералы, простые оксиды и гидроксиды. Кроме них могут формироваться карбонаты, сульфаты, сульфиды, фосфаты (апатит, черчит, вивианит). Все они составляют группу новообразованных минералов и, как правило, слагают дисперсные фазы.

Полезные компоненты, образующиеся в корах выветривания, могут накапливаться как непосредственно в них (остаточные месторождения), так и на удалении (переотложенные или инфильтрационные). Кроме того, принято различать разные профили выветривания (снизу вверх): гидрослюдистый, или насыщенный, сиалитный, в котором широко распространены гидрослюды, гидрохлорит, бейделлит и монтмориллонит, ассоциирующие с остаточными скоплениями кремнезёма; глинисто-каолиновый, или ненасыщенный, сиалитный, в составе которого типичны каолинит, галлуазит, нонтронит, кварц; характерен вынос кремнезёма, в ряде случаев вынос алюминия и железа, при котором образуется плотная кремнистая глиноподобная порода – литомарж; латеритный, или алитный, характеризующийся почти полным выносом кремнезёма и концентрацией простых гидроксидов алюминия (гиббсит, гидраргилит, бёмит, диаспор), железа (лимонит, гидрогетит) и титана (лейкоксен).

Осадочные месторождения

Осадочными месторождениями называют такие, которые непосредственно связаны с процессами седиментации и диагенетического преобразования осадков. Они наиболее распространены по сравнению с другими генетическими типами. К ним относятся месторождения:

- энергетического и химического сырья (угли, торф, горючие сланцы, сапропели, битумы, газогидраты, каменные соли);
- металлических полезных ископаемых (железо, марганец, золото, платина, медь, уран, торий, редкие и рассеянные металлы);
- сырья для производства удобрений (фосфориты, калийные соли, селитра, бораты);
- горно-индустриального сырья (кварцевый песок, диатомиты, трепела, цеолиты);
- строительных материалов (карбонатные породы, гипс, кровельные сланцы, бутовый камень, глины, песок, гравий) и камнесамоцветов (алмаз, агат, халцедон и др.).

Типичные признаки осадочных месторождений следующие: локализация в определённых фациально-палеогеографических зонах; строгая приуроченность к стратиграфическим горизонтам; образование в стадии седиментогенеза и диагенеза с характерными седиментационно-обломочными, слоистыми, конкреционными и биогенными текстурами руд; пластовая, пластово-линзовидная и полосовидно-лентовидная форма рудных тел.

Среди седиментологических факторов особое значение имеют: климатические условия; особенности рельефа областей аккумуляции; аэро- и гидродинамические условия осадконакопления. Физико-химические характеристики включают в себя закономерности диффузионного и инфильтрационного массопереноса при низких давлениях и температурах, вариации Eh-pH растворов, а также преобладание коллоидных или истинных систем, присутствие электролитов. Биогенные факторы следует рассматривать в качестве источников вещества, энергии и агентов, обуславливающих органоминеральные растворимые комплексы и сорбционные процессы. В.И. Смирнов предложил выделить три группы месторождений по ведущему механизму рудонакопления: механогенные, хемогенные и биохимические.

Также выделяются девять типов рудных формаций (далее – Ф.) россыпных месторождений.

1. Ф. золота представлена современными аллювиальными, древними (палеогеновыми и мезозойскими) аллювиальными и карстовыми, а также прибрежно-морскими россыпями.

2. Ф. платины включает в себя современные аллювиальные долинные и террасовые, прибрежно-морские террасовые россыпи.

3. Ф. алмазов представлена современными аллювиальными, прибрежно-морскими, древними аллювиальными и карстовыми россыпями.

4. Ф. ильменит-рутил-циркон-монацитовая включает современные прибрежно-морские россыпи.

5. Ф. олова включает современные аллювиальные и прибрежно-морские россыпи.

6. Ф. магнетита и титаномагнетита представлена прибрежно-морскими россыпями.

7. Ф. янтаря включает прибрежно-морские россыпи.

8. Ф. камнесамоцветная представлена аллювиальными россыпями агатов, сердолика, горного хрусталя, изумрудов и других драгоценных и поделочных камней.

9. Ф. техногенная представлена россыпями золота и минералов платиновой группы в шламах и хвостохранилищах обогащения медно-никелевых сульфидных руд и в центральных отстойниках обогащения строительных песков и гравия.

Выделяются следующие **рудные формации собственно хемогенных осадочных месторождений**: гипс-ангидрит-галитовая; галиткарналлитовая с солями магния; содовая; современных и древних рассолов с концентрациями бора, йода, брома, щелочных и щёлочно-земельных металлов; бурых железняков с оолитовыми шамозит-гетит-гидрогетитовыми и сидеритовыми рудами; псиломелан-пиролюзитовая с родохрозитом; железомарганцевых конкреций дна Мирового океана; диаспORBемитовая (бокситовая) в известняковых толщах; хемогенных известняков и доломитов.

К биохимическим относят месторождения фосфоритов, кремнистых, карбонатных пород, сапропеля, торфа, лигнита, каменного угля и горючих сланцев.

Месторождения фосфоритов. Фосфоритами называют породы с экзогенными концентрациями скрыто- или микрокристаллического апатита. Нижний предел таких концентраций составляет от пяти до 12 %, верхний – 35% P_2O_5 . Фосфориты могут формироваться в корях выветривания, рассмотренных ранее, и осадочным путём. В мировом балансе фосфатного сырья осадочные фосфориты составляют около 80 %. По особенностям состава выделяют три типа осадочных фосфоритовых месторождений: желваковые, ракушечные и зернистые. Последние включают в себя микрозернистые и, собственно, зернистые разновидности.

Характерными чертами геологического строения рассматриваемых месторождений служат:

- приуроченность к континентальным осадкам, отложениям древних шельфов и внутриконтинентальных морей, отличавшихся высокой биопродуктивностью и проявлениями глубинных течений;

- ассоциация фосфоритов с кремнисто-карбонатными, карбонатными, серо-цветными терригенными песчано-глинистыми и черносланцевыми формациями;

- наличие эпох фосфатонакопления, главные из которых венд-кембрийская, пермская и мел-палеогеновая;

- связь оруденения с депрессионными зонами, осложнёнными конседиментационными поднятиями и впадинами;

- пластовая форма рудных залежей;

- седиментационно-обломочные, конкреционные, зернистые, слоистые и биогенные текстуры руд;

- повышенные концентрации ряда элементов (уран, стронций, редкие земли, фтор и др.).

В мире известно более 20 крупных фосфоритоносных бассейнов с запасами пятиоксида фосфора более 100 миллионов тонн, которые располагаются в пределах шести фосфоритовых провинций. Характерно положение этих провинций вблизи современных или древних краевых частей континентов. Это связано с мелководно-морским осадконакоплением, отличающимся высокой биологической продуктивностью и привнесением растворённых соединений фосфора с континентов или донными океаническими течениями.

Осадочные месторождения горючих полезных ископаемых. Важнейшими типами биогенных осадочных месторождений являются месторождения твёрдых горючих полезных ископаемых – торфа, лигнитов, бурых и каменных углей и горючих сланцев. Все они представляют собой в той или иной степени литофицированные концентрации собственно углеродистого органического вещества. Главным образом они сложены остатками низших и высших растений и микроорганизмов. Помимо углеродистого вещества в составе рассматриваемых осадочных образований принимают участие карбонатный, сульфидный, сульфатный, кремнистый и терригенный материалы.

Месторождения сапропеля, торфа и угля. Ископаемые угли представляют собой литофицированные торф и сапропель. Общими чертами торфяных и угольных месторождений служат:

- приуроченность к отложениям заболоченных ландшафтов, распространенных в межгорных озёрных котловинах, долинах равнинных рек и их пологих водоразделах, придельтовых и прибрежно-морских равнинах;
- ассоциация с терригенно-карбонатными и серо-цветными песчано-глинистыми формациями, образование которых происходило в гумидном климате в различных геотектонических обстановках;
- неравномерность распределения запасов в геологическом времени, наличие эпох угленакопления, главные из которых – каменноугольная, пермская и мел-палеогеновая;
- связь месторождений с депрессионными зонами, отличающимися оптимальным для торфонакопления и углеобразования режимом стабильных конседиментационных опусканий;
- закономерное положение угольных пластов внутри осадочных ритмов, сложенных угленосными терригенными или терригенно-карбонатными отложениями;
- различная степень литофикации и углефикации скоплений органического вещества, согласующаяся с изменениями состава и калорийности топлива и способности углей к коксованию;
- повышенные скопления ряда элементов (германий, бериллий, уран, молибден, ванадий, редкие земли и др.), концентрация которых в ряде случаев обуславливает формирование комплексных металл-угольных и металл-торфяных месторождений.

Крупные площади современного торфообразования располагаются в обширных равнинах в пределах древних и молодых платформ в областях гумидного климата. Ближе к полярным областям преобладают верховые болота, которые постепенно на юг сменяются низинными. Мощность торфяного слоя может достигать 50 сантиметров и более. Торфяные залежи формируются в условиях анаэробного окисления и высокой увлажнённости почв. Вначале в низинных таёжных болотах определяющее влияние имеют высо-

костящие грунтовые воды. В этих условиях торф формируется за счёт травянистых осоково-злаковых и листовенных древесных растений. Затем листовенные деревья сменяются болотной сосной и кустарниковыми (багульник, подбел, вереск и прочие). В заключительной стадии преобладают сфагновые мхи. В таких условиях формируются торфяные залежи верховых болот.

Месторождения горючих сланцев. Горючими сланцами считают карбонатные, кремнистые или глинистые породы, содержащие органическое вещество в количестве 15–40%. Они являются низкокалорийным топливом и ценным химическим сырьём. Такие сланцы могут быть гумусовыми, сапропелевыми и смешанными. Промышленное значение имеют лишь сапропелевые сланцы.

Типичные геологические черты месторождений горючих сланцев следующие:

- связь с массовым накоплением остатков планктона или водорослей;
- ассоциация с глинистыми, кремнистыми, карбонатными и фосфатоносными осадочными формациями;
- неравномерность распределения во времени, наличие геологических эпох сланцеобразования;
- связь с замедленными конседиментационными опусканиями, обусловившими оптимальные скорости накопления органического вещества;
- повышенные концентрации ряда элементов-примесей (V, Mo, U, Re, Ge и другие).

Эпигенетические месторождения

Месторождения этой группы сформированы потоками грунтовых и артезианских подземных вод и углеводородных флюидов и низкотемпературных гидротермальных растворов различного происхождения. Они включают в себя месторождения нефти, газа, подземных вод, полиметаллов, целестина, меди, урана, ванадия, стронция, рения, селена, скандия, редких земель, серы и других полезных ископаемых. Помимо этого, более половины мировых запасов свинца и около 40 % цинка связывают именно с такими месторождениями. Сюда же относятся месторождения урана, составляющие порядка 50 % мировых запасов. Поскольку рассматриваемые месторождения сопровождаются вторичным минералообразованием, то их часто называют эпигенетическими.

В рассматриваемую группу включены три класса месторождений :
1) экзодиагенетические, связанные с деятельностью грунтовых вод;
2) инфильтрационные, сформированные в результате движения нисходящих потоков метеорных артезианских вод и **3)** экс-фильтрационные, образованные восходящими потоками седиментационных вод артезианских бассейнов. Эпигенетические месторождения могут быть как древними, так и формироваться в современную эпоху. Ведущее значение в их образовании имеет деятельность грунтовых и артезианских подземных вод.

Для **экзодиагенетических месторождений** характерны:

- 1)** стратиформное субсогласное с напластованием залегание рудоносных зон;
- 2)** линзовидная в разрезе, изометричная и полосовидная в плане форма рудных тел и сопровождающих их геохимических ореолов, небольшие мощно-

сти рудных интервалов, не превышающие нескольких дециметров; обхват рудных интервалов в разрезах лагунно-морских углеродистых пачек их нижних слоёв, расположенных на контакте с подстилающими красноцветными отложениями;

3) приуроченность оруденения к стратиграфическим уровням крупных перерывов в осадконакоплении;

4) стратиграфическое положение оруденелых горизонтов в основании регрессивно построенных толщ;

5) фациально-формационный контроль оруденения, выраженный в приуроченности рудных зон к местам резких литологических переходов;

6) связь рудообразования с эпохами аридизации климата;

7) присутствие экзодиагенетических минеральных новообразований в породах, с которыми связаны рудные концентрации.

К **экзодиагенетическим** относятся следующие рудные формации: медистые сланцы; медистые песчаники палеорусел пестроцветных толщ; урановые и битумно-урановые в палеорусловых песчаниках пестроцветных толщ; урановые и ванадий-урановые в зонах окисления черносланцевых комплексов; урановые в зонах окисления гранитоидов, обогащённые пирротином; ванадий-урановые в калькретах; металлоносные угли и торфяники.

Инфильтрационные месторождения (в артезианских бассейнах).

В артезианских бассейнах, распространённых в осадочном чехле древних и, особенно, молодых платформ, выявлены многочисленные месторождения нефти и газа, подземных вод, металлоносных рассолов, урана, редких и рассеянных элементов. С этими водами многие исследователи связывают образование стратиформных месторождений свинца, цинка, меди, стронция, ванадия, серы и других элементов. Среди рудоносных бассейнов следует выделять два крайних типа. В первом из них нисходящее движение подземных вод происходит из-за гидростатического давления. Во втором имеет место восходящее движение напорных вод, отжимающихся из осадочных отложений при преобладании литостатического давления. В некоторых бассейнах в разных горизонтах существуют оба типа гидродинамических обстановок.

МЕТАМОРФОГЕННАЯ СЕРИЯ

Метаморфогенные месторождения возникают в глубинных зонах земной коры под действием господствующих там высоких давлений и температур. В этой серии выделяются две группы рудных образований: метаморфизованную, включающую преобразование в новой термодинамической обстановке ранее возникшие месторождения любого генезиса, и собственно метаморфическую, образовавшуюся впервые в результате метаморфогенного преобразования минерального вещества или обусловленную процессами гидротермально-метаморфогенного концентрирования рассеянных рудных элементов или их соединений.

Метаморфические месторождения. Характерными чертами метаморфогенных месторождений служат:

➤ пространственная и временная связь оруденения с метаморфическими образованиями, среди которых наиболее распространены архей-протерозойские комплексы;

- согласное залегание уплощённых рудных тел и метаморфических пород, часто образующих единые складчатые формы;
- особенности минерального состава руд и вмещающих их пород, указывающие на одинаковые термодинамические условия их образования и признаки изохимических реакций;
- текстуры и структуры руд, свойственные метаморфическим породам (гнейсовые, сланцевые, гранобластовые и другие).

Метаморфизованные месторождения. К метаморфизованным месторождениям относят многочисленные месторождения железистых кварцитов (джеспилитов), протерозойских металлоносных конгломератов, колчеданных, медно-полиметаллических, силикатных марганцевых и апатитовых руд. Рудные скопления были образованы до метаморфизма в результате различных процессов седиментации, вулканизма или магматизма. Протерозойские толщи амфиболитов и метаморфических сланцев, включающие пачки железистых кварцитов, распространены в пределах щитов всех древних платформ мира. Во многих регионах они включают уникальные по запасам железорудные месторождения (Минас-Жерайс в Бразилии, Курская магнитная аномалия, Оленегорское в России, Костомукшское в России, Криворожский бассейн в Украине и прочие).

Многие исследователи считают концентрации железа первично-осадочными, или гидротермально-осадочными, которые позднее метаморфизовались. На некоторых месторождениях проявлены наложенные процессы метасоматоза и гипергенеза, обусловившие привнос полезных компонентов (U, Au, Sc, V, Al) и улучшение качества железных руд.

Контрольные вопросы

1. Назовите группы эндо-, экзо- и метаморфогенных месторождений
2. Укажите главные классы пегматитовых месторождений (дайте краткие пояснения)
3. Сформулируйте с краткими пояснениями три основных класса группы гидротермальных месторождений
4. Какие рудные формации среди рассыпных месторождений выделяют (назовите не менее шести)?

3. ПОНЯТИЕ О ЛАНДШАФТАХ И ИХ КЛАССИФИКАЦИИ

В ландшафтной сфере существуют **два основных типа взаимосвязей**, посредством которых осуществляется обмен между ее компонентами: вертикальная – между различными природными компонентами в определенном регионе или пункте земной поверхности, которая обуславливает существование конкретных ландшафтов на данной территории, и горизонтальная – между ландшафтами всей земной поверхности. Нет ландшафта, который бы не был вовлечен в пространственную связь с отдельными частями ландшафтной сферы. Знание закономерностей этих связей позволяет определять функциональное значение конкретного ландшафта и его региональную дифференциацию.

Внешнее и внутреннее содержание ландшафтной сферы, особенно ее наземного варианта, весьма неоднородное. Различаются **пять вариантов ландшафтной сферы**: наземный, земноводный, водный, ледовый и донный (подводный). Природа земной поверхности состоит из сложных систем, или природно-территориальных комплексов (ПТК), или геокомплексов, представляющих собой совокупность закономерно территориально ограниченных сочетаний литолого-геоморфологических, водно-климатических и биологических компонентов.

Ландшафтная сфера состоит из следующих региональных геокомплексов (сверху вниз): материк, пояс, страна, зона, провинция, округ, район, микрорайон. Научная систематика природно-территориальных комплексов, их выявление и изучение входит в особый раздел ландшафтоведения – природное (ландшафтного) районирование. Внутреннее содержание каждой региональной таксономической единицы, например природного района, образуют определенные сочетания ландшафтов.

Природный географический ландшафт – генетически относительно однородный участок территории (по характеру рельефа, почвенно-климатических условий, вод и биоценоза), состоящий из взаимодействующих природных компонентов и подверженный определенным воздействиям со стороны человека. **Ландшафты** – объективно существующие части земной поверхности, представляющие самостоятельные природные образования, которые качественно отличаются друг от друга. Геологическое строение, рельеф, климат, почвы, воды и другие природные компоненты, принимающие участие в формировании конкретного ландшафта, относятся к **ландшафтообразующим факторам** и представляют системы различного типа. Каждый ландшафт как реальное природное образование, имеет свой индивидуальный внешний облик и внутреннюю структуру, образуемую прямыми и обратными взаимосвязями и взаимодействиями между ландшафтообразующими природными компонентами; он имеет конкретное положение на земной поверхности и границы, развитие в пространстве и во времени, определяемое изменениями в соотношении массы и энергетического баланса.

В типологическом понимании ландшафт – относительно однородная территория или местность определенного характера. Например, можно говорить о пустынном типе ландшафта вообще и о его подтипах (песчаных, глинистых, каменистых и других пустынях), о видах песчаных пустынь (барханных, лишенных растительности, бугристо-грядовых, закрепленных расти-

тельностью и др.) и прочем. Типологический подход имеет доминирующее значение при исследовании, характеристике относительно более простых комплексов – морфологических частей ландшафта, слагающих конкретный его тип. Ландшафт в типологическом значении понимается, изучается и классифицируется по его строению и свойствам независимо от границ распространения. Ареалы того или иного ландшафта в ранге определенной типологической единицы служат объектами картографирования для различных прикладных целей, в том числе и для сельского хозяйства.

Ландшафт имеет свою постоянную структуру, которая динамична: изменяется как в пространстве, так и во времени. Характер этих изменений может быть периодическим, циклическим и ритмическим. К **периодическим изменениям** относится развитие ландшафта, при котором одни и те же явления повторяются через более или менее равные отрезки времени (затопление пойменных ландшафтов крупных рек, происходящее примерно в одно и то же время). **Циклические изменения ландшафта** характеризуются возвратом к идентичному состоянию его через любой промежуток времени (естественное возобновление того или иного растительного покрова в пределах конкретного ландшафта). **Ритмические изменения** в структуре ландшафтов в основном относятся к качественным видоизменениям отдельных его компонентов и в целом его морфологических частей (фаций, урочищ) через различные промежутки времени. Наиболее наглядно это выражается в процессах, происходящих в природе (сели, лавины, водная эрозия и др.) и изменяющих коренным образом облик ландшафта на значительных пространствах.

Природные ландшафты в целом – саморегулирующиеся системы, стремящиеся к поддержанию стабильного состояния. Это достигается различными связями, из которых преобладают прямые и обратные, обеспечивающие простое саморегулирование – стабильное или близкое к нему состояние. Время перехода определенного ландшафта из одного состояния (сбалансированного) в другое (новое равновесие), вызванное внешними причинами, в том числе хозяйственной деятельностью человека, определяется многими факторами и причинами. Например, способностью компонентов ландшафтного комплекса сохранять свою массу (вещество) и энергию, степенью устойчивости к влиянию различных воздействий, масштабностью происходящих процессов и явлений и прочего.

Ландшафтно-типологические комплексы по стабильности (динамичности) подразделяются на: устойчивые, относительно устойчивые и сукцессионные. Под **устойчивым** состоянием ландшафта понимается такое стабильное равновесие, при котором в его развитии преобладает тенденция восстановления условий предыдущего равновесия. В тех случаях, когда в ландшафтах происходят ощутимые изменения во внешнем облике и структуре под влиянием незначительных внешних воздействий, они считаются **относительно устойчивыми**. Сильно видоизмененные ландшафты в ходе активно протекающих тех или иных процессов (когда образуются на месте их новые природные или антропогенные модификации) относятся к **сукцессионным**, т.е. сравнительно быстро сменяющим свой внешний вид и внутреннюю структуру. Проблема изучения устойчивости и динамики ландшафтов, ландшафтно-экологического равновесия в природе очень сложна, но в то же время является одной из первоочередных. Нельзя забывать, что кроме хозяйствен-

ной функции как основы природопользования, ландшафт выполняет и жизненную функцию – он выступает в качестве среды обитания человека.

Основные природные ландшафтообразующие факторы подразделяются на зональные (климат, воды, почвы, растительность, животный мир) и азональные (геологическое строение и рельеф).

Все они – составные части ландшафта, принимающие участие в формировании его общего характера как природно-территориального комплекса. Внутреннюю структуру и развитие ландшафта в основном определяют рельефообразующие (геоморфологические), климатические, почвенные и другие процессы. В ходе этих взаимодействий происходит перераспределение вещества и энергии от одних природных компонентов к другим, что приводит к постоянному развитию ландшафтов.

Эндогенные процессы – физические и химические явления, происходящие внутри Земли (распад радиоактивных веществ, тектонические движения, землетрясения, процессы магматизма, различные химические реакции) и создающие в совокупности неровности крупного масштаба, которые совпадают с морфологической структурой земной коры. При ведущей роли этих процессов образуются крупные формы рельефа материков и дна океанов (низменности, хребты и т.д.), придающих в различных сочетаниях обширным участкам земной поверхности те или иные особенности.

Решающее же влияние на современный облик рельефа суши оказали экзогенные процессы. Они происходят на поверхности Земли или на небольшой глубине в земной коре под влиянием сил, вызванных энергией солнечной радиации, силой тяжести и жизнедеятельности организмов. К экзогенным процессам относятся различные виды выветривания, эрозии, деятельность ледников, подземных вод и т.д., приводящих к формированию типов и форм морфоскульптурного рельефа (сравнительно мелких форм).

Ландшафты сельскохозяйственного назначения

Самой простой, низшей морфологической единицей ландшафта, на пространстве которой характер взаимосвязи между природными компонентами остается неизменным, служит **фация**. Это ПТК, на протяжении которого сохраняются одинаковая литология поверхностных пород, характер рельефа и увлажнения, микроклимат, почвенные разности и биоценоз. Фация занимает обычно микроформу рельефа или ее часть, сохраняя свое основное качество – комплексность. Примером фации может служить склон оврага, почти лишенный почвенно-растительного покрова; неглубокое понижение в пойме реки, занятое осоковым лугом на дерново-глеевых суглинистых почвах; подножье склона моренного холма северной экспозиции; небольшой участок верхового болота и другое. Различают коренные (исходные) природные и антропогенные (измененные) фации: пашня, лесная полоса, фруктовый сад и прочее.

Сочетания двух или нескольких фаций образуют более сложные ПТК – **урочища**, формирующиеся в пределах одной мезоформы рельефа. Каждое урочище характеризуется определенным закономерным сочетанием всех компонентов ландшафта. В землеустроительной практике урочища, как правило, самостоятельные природные угодья. Типичные примеры урочищ на равнинных территориях – природные комплексы, занимающие речные террасы, поймы, моренные холмы, балки с определенными условиями увлажне-

ния и специфичными биоценозами. В горах это участки склонов горных хребтов разных экспозиций, днища ущелий, водораздельные поверхности, седловины и прочее.

Различают основные урочища (доминанты) и подчиненные. Первые наиболее распространены в ландшафте и образуют основу всей его морфологической структуры. Например, на эрозионных равнинах – это урочища, сформировавшиеся в балках, оврагах, межбалочных пространствах. Они встречаются повсеместно. Подчиненные урочища редко встречаются на протяжении ландшафта. Они не занимают, как правило, большой площади, но в то же время часто придают определенному ландшафту специфические черты.

Основные критерии при выделении и классификации урочищ – мезорельеф, субстрат, условия увлажнения и дренажа, способствующие развитию определенного биоценоза. Однако следует учитывать, что в разных природных зонах и районах на одних и тех же формах рельефа и материнских породах формируются неодинаковые местные климаты, условия водного режима, почвы и биоценозы (неодинаковые урочища). Поэтому классификацию урочищ – объединение их в типы, подтипы, роды – надо проводить с учетом зональных и провинциальных закономерностей. Необходимо иметь в виду, что в одном ландшафте могут быть представлены урочища разных типов, в том числе с разными антропогенными модификациями, созданными в итоге различных форм вмешательства человека. Например, вырубки, гари, суходольные луга, пашни на месте лесных урочищ и прочее.

Различные классификационные сочетания морфологических частей ландшафта образуют средние и высшие типологические комплексы наземного варианта ландшафтной сферы Земли («снизу вверх»): вид, подтип, тип, подкласс и класс.

К **классу** относятся ландшафты, объединяемые наиболее значительными орографическими и геолого-геоморфологическими особенностями территории (горные и равнинные ландшафты).

Подкласс – более мелко дифференцированные подразделения внутри классов горных и равнинных ландшафтов (высокогорные, низкогорные, внутригорные котловины, низменные, возвышенно-равнинные и другие).

Тип ландшафта – обобщенное зональное объединение, присущее определенной природной зоне (лесостепи – лесостепной, степи – степной).

Подтип ландшафта – более дифференцированное подзонально-провинциальное подразделение в пределах того или иного типа. Например, в равнинно-степном типе ландшафта в Казахстане четко различаются два подтипа: разнотравно-лаковых (северных) степей и сухих типчаково-ковыльных (южных) степей. Типы и подтипы ландшафта выделяются по особенностям биоклиматических показателей, главный из которых – соотношение тепла и влаги, определяющее почвообразование и характер растительного покрова.

Виды ландшафтов – объединения природных комплексов внутри подтипов, обладающих сходными чертами рельефа, почвообразующими породами и почвенно-растительным покровом. Например, внутри подтипа южных степей в Казахстане различают виды ландшафтов: денудационно-равнинный с типчаково-ковыльной растительностью на темно-каштановых нормальных и солонцеватых почвах; озерно-аллювиально-равнинный с типчаково-полынными группировками на солонцах луговых, солончаках и прочих.

Антропогенные ландшафты и их классификация

Вопросам классификации антропогенных ландшафтов посвящено большое количество научных работ, но единой точки зрения пока нет. Бесспорно, что ландшафты, создаваемые человеком, могут быть как **запланированные**, или целесообразные (водохранилища, гидролесопарки, сельскохозяйственные поля и др.), так и **сопутствующие**, или нежелательные (овраги на пашне, солончаки на орошаемых землях, ареалы заболачивания и т.д.). Многие сопутствующие антропогенные ландшафты возникают иногда неизбежно, но чаще всего они являются итогом неразумного ведения хозяйства, неполного учета взаимосвязей природных компонентов при освоении земель, осуществлении тех или иных мелиоративных мероприятий. Поэтому по степени хозяйственной ценности все ландшафты, измененные человеком, можно подразделить на целесообразные и нецелесообразные.

Целесообразные ландшафты – действительно целесообразные ПТК (часто их называют культурными) – постоянно поддерживаются человеком в состоянии, оптимальном для выполнения возложенной на них определенных хозяйственных, эстетических, защитных и других функций.

Ландшафты нецелесообразные (аккультурные) возникают, как правило, в итоге нерационального ведения хозяйства, допускающего большие экологические просчеты.

По степени и характеру изменения в результате воздействия человека различают антропогенные ландшафты: условно неизменные; слабо измененные; сильно измененные или нарушенные и рационально преобразованные. **По длительности существования** они делятся на долговечные саморегулируемые, многолетие, частично регулируемые и кратковременно регулируемые. Например, поля сельскохозяйственных культур, плодовые и ягодные насаждения относятся к кратковременно регулируемым; пруды, полезащитные лесные полосы – к частично регулируемым, а крупные водохранилища – к долговечным саморегулируемым антропогенным ландшафтам.

По роду деятельности человека антропогенные ландшафты подразделяются на 8 классов: промышленные, сельскохозяйственные, селитебные, дорожные, лесные, водные, рекреационные, беллигеративные (от латинского *belligero* – вести войну).

Контрольные вопросы

1. Что такое ландшафт, и какие бывают его изменения?
2. Назовите пять вариантов ландшафтной сферы.
3. Назовите изученные Вами классификации ландшафтов (уточните их структурные единицы).
4. Какие выделяются ландшафтно-типологические комплексы (дайте краткие пояснения)?

4. ПОНЯТИЕ О КАДАСТРАХ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Своим происхождением слово «кадастр» связано с латинским словом «сарут» – податный предмет. В процессе эволюции трансформировалось в термин «capitastrum» (франц.). В русский язык он перешел в виде слова реестр-книга. Реестр – то есть опись.

В современном понимании **кадастры природных ресурсов** (КПР) – это свод (система) экономических, организационных, технических и экологических показателей, характеризующих количество, качество и стоимость природных ресурсов, состав и категории природопользователей. Данные КПР используются для организации рационального природопользования и охраны природы. На их базе определяется стоимость природных ресурсов. Также КПР – информационная база для экономики природопользования, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Объекты и виды КПР. Объектами служат природные ресурсы и территории (акватории), на которых они находятся. Многообразие видов природных ресурсов влечёт за собой и многообразие видов кадастров. Единого КПР для Земли как планеты и даже для отдельных крупных стран (США, Канада, Китай, РФ, Индия и т.д.) не существует.

С определённой долей условности можно выделить **две крупных группы кадастров**: *отраслевые КПР*, в которых каждый вид ресурса (компонент природы или его часть) соответствует определённому классу (виду) кадастра и *комплексные территориальные КПР*, в которых основным объектом КПР является определённая территория (край, область, муниципальный район, штат, департамент и прочее) и в её пределах характеризуются все виды КПР.

К **отраслевым КПР** относятся: земельный кадастр; кадастры минеральных ресурсов; водный кадастр; лесной кадастр; кадастр охотничье-промысловых животных; кадастр редких и исчезающих животных и растений; кадастр особо охраняемых природных территорий.

Важным видом кадастров, прямо не относящимся к КПР, по связанным с состоянием природных ресурсов служит **кадастр загрязнителей природной среды**. Он по характеру комплексный, ведётся согласно Закону об ООПС, 2001 г., ст. 69.

Комплексные территориальные КПР формируются для отдельных территорий, в настоящее время они создаются в 37 субъектах РФ по единой методике, отраженной в сборнике «Учёт и социально-экономическая оценка ПР». Основанием для создания является постановление Правительства РФ (№ 602 от 19.08.1992 г.) и ряд других нормативных документов. Имеется для Вологодской области и для муниципальных районов, обновляются и уточняются ежегодно.

Таким образом **КПР** – это банки территориальной организации данных о природно-ресурсном потенциале территории, экологической ситуации на ней. Они включают автономную систему сопоставимых данных, которые могут использоваться для оценки качества и количества отдельных видов ресурсов и принятия решений в сфере природопользования и охраны ОС.

Для закрепления представлений о кадастре природных ресурсов Вологодской области необходимо выполнить анализ комплексного территориального кадастра по следующему перечню.

1. Наличие и распределение земель по категориям и формам собственности. Сделать вывод о распределении категорий земель по гражданской (частной) и собственности юридических лиц и государственной (муниципальной) собственности. Обязательно подсчитать процент от общего итога. Для анализа можно воспользоваться ведомостью **«Сведения о наличии и распределении земель по категориям и формам собственности»**.

2. Наличие земель у предприятий и организаций, занимающихся производством сельскохозяйственной продукции. Выделить четыре лидирующих позиции по иерархии наименований хозяйствующих субъектов, использующих землю. Просчитать проценты от общего итога для сельскохозяйственных угодий (в целом), лесных земель (покрытые и не покрытые лесами, всего), занятых под водой, земель застройки (всего), земель под дорогами, болот, нарушенных и прочих земель. Для анализа можно воспользоваться ведомостью **«Сведения о наличии земель у предприятий, организаций и граждан, занимающихся производством сельскохозяйственной продукции»**.

3. Лесные ресурсы в разрезе районов. Выделить десять лидирующих позиций в иерархии по общим показателям (лесной фонд, общий запас древесины, лесопользование (расчётная лесосека и фактическая вырубка – всего), лесовосстановление. Обязательно подсчитать процент от общего итога. Для анализа можно воспользоваться ведомостью **«Лесные ресурсы в разрезе районов»**.

4. Минеральные ресурсы в разрезе районов. Выделить десять лидирующих позиций в иерархии по показателям запасов и добычи. Обязательно подсчитать процент от общего итога. Для анализа можно воспользоваться ведомостью **«Минеральные ресурсы»**.

5. Водные биоресурсы по видам рыб и в целом. Выделить десять лидирующих позиций в иерархии по показателям планируемого и фактического использования. Обязательно подсчитать процент от общего итога. Для анализа можно воспользоваться ведомостью **«Водные биоресурсы Вологодской области»**.

6. Ресурсы охотничье-промысловых животных по видам. Выделить десять лидирующих позиций в иерархии по численности и добыче особей. Обязательно подсчитать процент от общего итога. Для анализа можно воспользоваться ведомостью **«Ресурсы охотничье-промысловых животных»**.

7. Антропогенное воздействие на окружающую среду в разрезе субъектов. Выделить десять лидирующих позиций в иерархии по сбросам, выбросам и размещению отходов на объектах захоронения. Для анализа можно воспользоваться ведомостью **«Антропогенное воздействие субъектов хозяйственной деятельности на окружающую среду»**.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под кадастром природных ресурсов и для чего они необходимы?
2. Какие две крупных группы кадастров выделяются и что к ним относится?
3. Какие выделяются объекты кадастров природных ресурсов?

5. ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НАСАЖДЕНИЙ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Под **рекреацией** (от лат. *recreatio* – восстановление) понимается комплекс оздоровительных мероприятий, осуществляемых с целью восстановления нормального самочувствия и работоспособности здорового, но утомлённого человека. В основе рекреационного лесопользования должна лежать комплексная оценка рекреационного потенциала насаждений, которая позволяет установить ценность и возможности использования для отдыха как насаждения в целом, так и отдельных частей (выделов), отслеживать во времени состояние леса, осуществлять его мониторинг. Оценка такого потенциала насаждения проводится по трём основным группам показателей – привлекательности, комфортности для отдыхающих и устойчивости к рекреационному воздействию.

Привлекательность насаждений в значительной степени определяется их возрастом (и, соответственно, высотой), так как сформировавшийся (спелый) лес привлекательнее молодняков. Породный состав играет большую роль в восприятии насаждения отдыхающими. С точки зрения эстетичности важно оценивать и тип смешения пород (особенно – для древостоев искусственного происхождения). Ярусность (вертикальная структура) и мозаичность (горизонтальная структура), чередование различных типов пространственной структуры насаждения во многом формируют его облик. Обычно более привлекательными для посетителей являются многоярусные и низкополнотные леса. Декоративность насаждения определяется наличием элементов ландшафта, привлекающих внимание посетителей (отдельных деревьев и их групп, кустарников, видов живого напочвенного покрова и др.). Рекреационная нарушенность (дигрессия) леса определяется по комплексу признаков, в числе которых, видовой состав и структура растительности нижних ярусов, вытоптанность почвы, темп прироста по диаметру у деревьев и другим. Также нужно учитывать замусоренность (или загрязнённость) насаждения и санитарное состояние древостоя.

Под **комфортностью ландшафта** понимают совокупность субъективного ощущения и объективного состояния благополучия, спокойствия человека в условиях окружающей его природной среды. Рекреационная комфортность насаждения, как элемента ландшафта, определяется рельефом участка, влажностью почв, наличием развитой дорожно-тропиночной сети, доступностью (расстоянием от остановок общественного транспорта и жилых массивов), расстоянием до ближайшего водоёма, имеющего рекреационное значение, наличием кровососущих и беспокоящих насекомых, источников шума и загрязнения воздуха.

Устойчивость леса определяется способностью растительности и почвенного покрова выдерживать рекреационные нагрузки. Факторами устойчивости растительного покрова служат возраст древостоя, устойчивость к уплотнению почвы основной лесообразующей породы (или пород) и нижних ярусов растительности, наличие и жизнеспособность подроста и подлеска.

Оценка рекреационного потенциала насаждений

Для установки признаков показателей по группам нужно воспользоваться аналитической таблицей 5.2. В совокупности анализируются 29 показателей, для некоторых из которых ниже приведены принятые градации.

Характеристики стадий рекреационной дигрессии лесных экосистем.

I стадия

Мало нарушенное состояние леса. Древостой, подлесок и подрост сохраняют изначальную структуру, видовой состав травяно-кустарничкового яруса не изменился.

II стадия

В лесу появились тропинки. На 20 – 30 % снизилось количество подроста и подлеска. Появились светолюбивые злаковые растения.

III стадия

Вытоптанная площадь в лесу составляет до десяти процентов. Количество подроста и подлеска снизилось до 70 – 80 %. Участие луговых и сорных растений в составе травяно-кустарничкового яруса возросло до 40 %.

IV стадия

Вытоптанная площадь составляет до 30 %. Полностью исчезли подрост и подлесок, заметно снизился прирост древостоя. Типичные лесные растения травяно-кустарничкового яруса сохраняются на площади менее 25 %. Разрушение лесной экосистемы становится необратимым.

V стадия

Вытоптанная площадь составляет более 75 %. Типичные лесные растения практически полностью исчезли, их место заняли луговые и сорные растения, отличающиеся высокой степенью светолюбия и антропо-толерантности.

Степень устойчивости основных лесообразующих пород к вытаптыванию:

осина, ель – **очень низкая**;

сосна, лиственница – **низкая**;

липа, клён – **средняя**;

дуб, берёза – **высокая**.

Один из главнейших параметров (**показатель 21**) возобновления леса – это **густота** или **заселённость площади подростом** – количество экземпляров подроста древесных пород, выраженное в «тыс. шт./га».

По густоте различают возобновление:

➤ **редкое** – **до двух тыс. шт./га**, или при глазомерной оценке встречаемость составляет не более одного экз. на пять м²;

➤ **среднее** – **от двух до восьми тыс. шт./га**, что составляет при глазомерной оценке один экз. на два-четыре м²;

➤ **густое** – **8–13 тыс. шт./га**, встречаемость подроста «на каждом шагу» (один экз. на один м²);

➤ **очень густое** – **свыше 13 тыс. шт./га**, встречаемость подроста более одного экз. на один м².

Все показатели оцениваются по пятибалльной шкале. При обработке полученных результатов вначале устанавливается сумма баллов по каждой группе показателей в отдельности, затем рассчитываются коэффициенты, позволяющие оценить привлекательность изучаемого участка (коэффициент

привлекательности (КП)), его комфортность (коэффициент комфортности (КК)) и устойчивость к рекреационным нагрузкам (коэффициент устойчивости (КУ)).

Эти коэффициенты вычисляются по формуле:

$$K = SB \div SM,$$

где K – соответствующий коэффициент (КП, КК или КУ);

SB – сумма баллов оцениваемого насаждения по группе показателей;

SM – максимально возможная сумма баллов по группе показателей (по группам 40, 32 и 44, соответственно).

В зависимости от значения искомого коэффициента даётся заключение о качестве обследованного насаждения по той или иной группе показателей (табл. 5.1):

Таблица 5.1

Оценка качества насаждения по значению коэффициентов привлекательности, комфортности и устойчивости

Значение коэффициента	Качество насаждения
0,00 – 0,20	очень низкое
0,21 – 0,40	низкое
0,41 – 0,60	среднее
0,61 – 0,80	высокое
0,81 – 1,00	очень высокое

Для интегральной оценки рекреационного потенциала насаждения подразделяются на четыре класса рекреационной ценности (КРЦ), с опорой на следующие положения:

➤ если значения каждого из трёх коэффициентов больше 0,81 оцениваемое насаждение относится к I КРЦ и служит наиболее перспективным для рекреационного использования;

➤ если значение хотя бы одного из рассчитанных коэффициентов находится в пределах от 0,61 до 0,80, а величина остальных не превышает 0,60 – насаждение относится ко II КРЦ и его рекреационное использование возможно без существенных ограничений,

➤ если значение хотя бы одного из рассчитанных коэффициентов находится в пределах от 0,41 до 0,60, а величина остальных не превышает 0,40 – насаждение относится к III КРЦ и его рекреационное использование возможно лишь с определёнными ограничениями;

➤ если значение хотя бы одного из рассчитанных коэффициентов не превышает 0,40 – насаждение относится к IV КРЦ и его рекреационное использование нежелательно до проведения комплекса мероприятий по повышению качества.

Анализ полученных результатов позволяет оценить перспективы рекреационного использования леса и выявить причины обуславливающие снижение его качества. Помимо этого появляется возможность наметить пути устранения выявленных недостатков, а также спрогнозировать изменение качества насаждений после проведения запроектированных мероприятий. Например, привлекательность участка может быть повышена в результате очистки насаждения от мусора, посадки под полог декоративных деревьев и кустарников, введения в состав травяного покрова красивоцветущих видов, уста-

новки малых архитектурных форм и своевременных санитарных рубок.

За счёт благоустройства дорожно-тропиночной сети и создания опушечных посадок кустарников можно добиться повышения комфортности и устойчивости лесного массива (в результате снижения интенсивности нагрузок непосредственно на насаждения). В то же время из-за возрастного изменения значений ряда показателей итоговая оценка рекреационного потенциала участка может несколько повыситься и без вмешательства человека. Поэтому при проведении оценки рекреационного потенциала лесов необходимо учитывать динамику развития насаждений.

Используя полученные результаты, можно создавать тематические карты рекреационного назначения, которые станут основой для проектирования лесопарков и ведения хозяйства в них.

Таблица 5.2

**Шкала оценки рекреационного потенциала насаждений
на урбанизированных территориях**

Показатель	Характеристика, значение признака	Балл
1	2	3
Привлекательность		
1. Возраст древостоя (класс возраста). Оценка проводится по возрасту преобладающего поколения (по запасу)	I	0
	II	1
	III	2
	IV	3
	V и выше	4
2. Породный состав насаждений	Чистые древостой, с густым подлеском, в составе которого менее пяти видов	0
	Смешанные древостой из двух пород с подлеском в составе которого не более пяти видов, чистые с очень редким подлеском или без него	1
	Смешанные из двух пород с разнообразным подлеском, в составе которого более пяти видов	2
	Смешанные древостой из трёх-пяти пород, в составе подлеска до десяти видов	3
	Смешанные многопородные древостой (более пяти пород); в подлеске более десяти видов	4
3. Смешение пород в искусственных и естественных насаждениях. Показатель оценивается главным образом у лесных культур. Естественным насаждениям присваивается балл 4	Чистые культуры	0
	Смешение чистыми рядами	1
	Кулисное	2
	Отдельными посадочными (посевными) местами или их звеньями; шахматное	3
	Биогруппами или гнездами, бессистемное: насаждения естественного происхождения	4

1	2	3
4. Высота древостоев (средняя).	Менее пяти метров	0
	От шести до десяти метров	1
	11 – 15 метров	2
	16 – 25 метров	3
	Более 25 метров	4
5. Ярусность (вертикальная структура)	Одноярусные древостой I – II классов возраста; подрост и подлесок отсутствуют или малочисленны	0
	Одноярусные насаждения старших возрастов без подроста или подлеска, одноярусные насаждения I – II классов возраста с четко выраженным ярусом подроста и подлеска	1
	Одноярусные насаждения старших возрастов с четко выраженным ярусом подроста или подлеска, двухъярусные насаждения I – II классов возраста	2
	Двухъярусные древостой старших возрастов, многоярусные насаждения I – II классов возраста	3
	Многоярусные древостой старших возрастов	4
6. Мозаичность (горизонтальная структура)	Высокополнотные молодняки, жердняки или редины в стадии распада	0
	Молодняки, жердняки или перестойные насаждения со средней полнотой и равномерным размещением деревьев на площади	1
	Насаждения любого возраста группового размещения с полнотой 0,6 – 1,0, средневозрастные (и старше) высокополнотные насаждения равномерного размещения	2
	Средневозрастные, приспевающие и спелые насаждения с полнотой 0,3 – 0,5 равномерного размещения, рядовые культуры с шириной междурядий более пяти метров	3
	Насаждения старших возрастов с полнотой 0,3 – 0,5 группового размещения, вполне устойчивые низкополнотные культуры с равномерным размещением стволов на площади	4
7. Контрастность (декоративность)	Определяется наличием (или отсутствием) обращающих на себя внимание отдельных деревьев и групп, кустарников, видов травяного и напочвенного покрова, особо декоративных элементов ландшафта	0 – 4
8. Рекреационная нарушенность насаждений	Стадии дигрессии – V – IV	0
	– III	1
	– II	2
	– I	3
	Не нарушено	4

1	2	3
9. Замусоренность	Сильная замусоренность всего участка	0
	В поле зрения находится более трёх загрязненных микроучастков	1
	В поле зрения находится не более трёх загрязненных микроучастков	2
	Есть отдельные следы замусоренности	3
	Замусоренность отсутствует	4
10. Санитарное состояние (поврежденность вредителями и (или) пораженность болезнями)	Очень сильная (более 50 %); число сухостойных деревьев более 10 %	0
	Сильная (не более 50 %); сухостойных не более 10 %	1
	Средняя (не более 25 %); сухостойных деревьев не более 5 %	2
	Слабая (не более 10 %)	3
	Насаждение без видимых признаков заболеваний и повреждений	4
Комфортность		
11. Рельеф	Откосы оврагов, крутые берега карьеров, водоемов, котловин и прочее.	0
	Сильно пересеченный рельеф с крутизной склонов более 10°	1
	Пересеченный рельеф с крутизной склонов 5 – 10°, днища оврагов, балок и прочего	2
	Пересеченный рельеф с крутизной склонов 3 – 5°, ровные участки с плохим дренажом	3
	Слабо пересеченный рельеф с крутизной склонов менее 3°, ровные участки с хорошим дренажом	4
12. Влажность местообитания	Участки – заболачиваемые	0
	– сырые	1
	– влажные	2
	– свежие	3
	– сухие	4
13. Дорожно-тропиночная сеть	Отсутствует или выражена слабо, передвижение – по всему участку или невозможно	0
	Чётко выражена, но передвижение – по всему участку	1
	Дорожки без покрытия, передвижение – по дорожкам и вдоль них, посетители заходят вглубь лесного массива	2
	Дорожки без покрытия, передвижение – по дорожкам и вдоль них; вглубь массива посетители не заходят	3
	Дорожки без покрытия или с покрытием, передвижение – только по дорожкам	4
14. Доступность: расстояние до остановок общественного транспорта и (или) жилых массивов	Более пяти километров	0
	От трёх до пяти километров	1
	От двух до трёх километров	2
	От одного до двух километров	3
	Менее одного километра	4

1	2	3
15. Расстояние до ближайшего водоёма, имеющего рекреационное значение	Более десяти километров	0
	От семи до десяти километров	1
	От четырёх до шести километров	2
	От одного до трёх километров	3
	Менее одного километра	4
16. Присутствие кровососущих и беспокойных насекомых	Интенсивное, в течение всего теплого времени года	0
	Интенсивное, но периодическое или средней интенсивности, но постоянное в течение всего теплого времени года	1
	Средней интенсивности, в отдельные промежутки времени	2
	Слабое и непродолжительное	3
	Нет	4
17. Наличие шума	Постоянно высокий уровень шума	0
	Периодический сильный шум	1
	Незначительный шумовой фон	2
	Периодический слабый шум	3
	Отсутствие шума	4
18. Загрязнённость воздуха	Постоянная сильная запылённость воздуха, сильный неприятный запах	0
	Периодически возникающая сильная запылённость воздуха и (или) сильный неприятный запах	1
	Заметная запылённость воздуха и (или) ощущается неприятный запах	2
	Слабая запылённость воздуха и (или) слабый неприятный запах	3
	Запылённость отсутствует, неприятных запахов нет	4
Устойчивость		
19. Возраст древостоя	Класс возраста – I	0
	– II	1
	– III	2
	– IV	3
	– V и выше	4
20. Устойчивость главной породы к вытаптыванию	Отсутствует	0
	Очень низкая	1
	Низкая	2
	Средняя	3
	Высокая	4
21. Наличие жизнеспособного подроста	Отсутствует	0
	Единичный	1
	Редкий	2
	Средней густоты	3
	Густой	4
22. Наличие подлеска	Отсутствует	0
	Единичный	1
	Редкий	2
	Средней густоты	3
	Густой	4

1	2	3
23. Устойчивость нижних ярусов растительности	Напочвенный покров – отсутствует	0
	– сильно уязвим	1
	– средне-уязвим	2
	– малоуязвим	3
	– практически не уязвим	4
24. Гранулометрический состав почвы	Глина	0
	Тяжёлый суглинок	1
	Песок	2
	Лёгкая супесь и средний суглинок	3
	Тяжёлая супесь и лёгкий суглинок	4
25. Мощность подстилки	Отсутствует	0
	Менее одного сантиметра	1
	От одного до трёх сантиметров	2
	От четырёх до пяти сантиметров	3
	Более пяти сантиметров	4
26. Мощность дернины	Отсутствует	0
	Менее одного сантиметра	1
	От одного до трёх сантиметров	2
	От четырёх до пяти сантиметров	3
	Более пяти сантиметров	4
27. Мощность гумусового горизонта	Менее одного сантиметра	0
	От одного до трёх сантиметров	1
	От четырёх до шести сантиметров	2
	От семи до 10 сантиметров	3
	Более десяти сантиметров	4
28. Водный режим	Участки – заболоченные	0
	– сырые	1
	– влажные	2
	– свежие	3
	– сухие	4
29. Уклон поверхности	Более десяти градусов	0
	От восьми до десяти градусов	1
	От пяти до семи градусов	2
	От трёх до пяти градусов	3
	Менее трёх градусов	4

Контрольные вопросы

1. Что такое рекреация и рекреационное лесопользование?
2. Укажите, как разделяются основные лесообразующие породы по отношению к вытаптыванию.
3. Сформулируйте определения привлекательность, комфортность и устойчивость насаждений.
4. Как устанавливается рекреационная нарушенность леса?

6. РАСЧЁТ ПЛОЩАДИ ЗЕЛЁНОЙ ЗОНЫ ВОКРУГ ГОРОДОВ И РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ОСНОВНЫЕ ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Расчёт зелёной зоны вокруг городов

Пригодная (зелёная) зона – это, территория вокруг города, формирование которой подчиняется его интересам и выполняет природоохранные и рекреационные функции. Размер общей площади зелёных зон следует определять по ГОСТ 17.5.3.01-78 «Охрана природы. Земли. Состав и размер зелёных зон городов» (табл. 6.1) в зависимости от размера населенного пункта.

Таблица 6.1

Нормативы размеров зеленых зон городов (га/ 1000 чел.) в таежной зоне России по ГОСТ 17.5.3.01-78

Лесистость, %	Города с населением, тыс. чел.					
	свыше 500 до 1000	свыше 250 до 500	свыше 100 до 250	свыше 50 до 100	свыше 12 до 50	до 12
Свыше 25	190	155	120	100	70	55
20-25	150	120	95	80	55	45
15-20	120	100	75	65	45	35
До 15	85	70	50	45	30	25

Лесистость районов Вологодской области приведена в табл. 6.2.

По характеру лесопользования зелёные зоны делятся на лесопарковую и лесохозяйственную хозчасти. Лесопарковая выделяется из входящих в зелёную зону лесов с эстетически ценными ландшафтами. Ее размеры устанавливаются по табл. 6.3.

Таблица 6.2

Лесистость районов Вологодской области

Среднетаежная подзона		Южнотаежная подзона	
лесхоз	лесистость, %	лесхоз	лесистость, %
Андомский	73,6	Бабаевский	60,5
Белозерский	67,4	Бабушкинский	82,7
Борисово-Судский	64,9	Белозерский	67,4
Вашкинский	68,1	Борисово-Судский	64,9
Великоустюгский	78,5	Вологодский	50,7
Верховажский	79,5	Грязовецкий	70,9
Вожегодский	69,2	Кадниковский	64,3
Вытегорский	71,5	Кадуйский	57,7
Кирилловский	67,9	Кичм.-Городецкий	82,2
Ковжинский	77,0	Междуреченский	69,2
Нюксенский	77,2	Никольский	84,0
Сямженский	77,4	Тотемский	82,0
Тарногский	76,6	Усть-Кубинский	63,1
Тотемский	82,0	Устюженский	46,9
Усть-Кубинский	63,1	Чагодощенский	64,4
Харовский	73,5	Череповецкий	47,5
		Шекснинский	52,9

Расчёт ёмкости и рекреационных нагрузок на основные планировочные элементы

Выделяют следующие **виды и формы отдыха**:

1. Прогулки (дорожная и бездорожная формы);
2. Бивуачный (туризм с ночевкой, пикники);
3. Отдых у воды (купание, пляж, катание на лодках, водный спорт, рыбная ловля);
4. Собираательный (сбор грибов, ягод).

Таблица 6.3

Размер площади лесопарковой части зелёных зон городов

Численность населения города, тыс. чел.	Размер лесопарковой части зеленой зоны города га /1000 чел.
Свыше 500 до 1000	25
От 250 до 500	20
От 100 до 250	15
До 100	10

Для характеристики рекреационной нагрузки на единицу площади как определяющей степень биоценотических изменений различают следующие **производные величины**:

1. рекреационная плотность;
2. рекреационная посещаемость;
3. рекреационная интенсивность;
4. предельно допустимая рекреационная нагрузка – максимальная нагрузка на единицу площади, при которой биогеоценоз сохраняет свою жизнеспособность;
5. комфортность погоды – сочетание микроклиматических условий, благоприятных для лесной рекреации (при температуре летом от 15 до 25 °С, зимой – от минус пяти до минус 15 °С, при влажности от 30 до 70 % скорости ветра до пяти м/сек, при отсутствии или кратковременных осадках); при остальных условиях погода считается дискомфортной;
6. сезон рекреации – календарный период года, в течение которого осуществляется вид лесной рекреации.

Единицы величин, применяемые при измерении и расчете рекреационных нагрузок согласно ОСТ 56-100-95 следующие:

1. площадь (S, га);
2. количество посетителей (N, чел.);
3. время (t_r , час, сутки);
4. период (T, месяц, год);
5. рекреационная плотность (Rd) – единовременное количество посетителей на единице площади за период измерения (чел.·га):

$$Rd = N \cdot S;$$

6. рекреационная посещаемость (Re) – общее количество посетителей на единице площади за период измерения (чел. • га • год, чел. • га • месяц, чел./га/сутки)

$$Re = N \cdot S \cdot T;$$

7. рекреационная интенсивность (R_i) – суммарное время рекреации на единице площади за период наблюдения (чел. • час • га • год, чел. • час • га • месяц, чел. • час • га • сутки):

$$R_i = N \cdot t \cdot S \cdot T.$$

Введение в изучение рекреационного использования лесных земель показателей плотности, посещаемости и интенсивности связано с различной степенью нарушений в состоянии лесных сообществ в зависимости от количества посетителей, характера распределения их по площади объекта и времени пребывания в лесу. Поэтому при расчетах рекреационной нагрузки и рекреационной емкости объекта следует учитывать вышеприведенные показатели, дифференцируя организацию территории для отдыха, создавая наиболее рациональную планировочную структуру в пределах определенного функционального зонирования.

Предельной нормой рекреационного пользования может быть **экологическая ёмкость**, равная предельно допустимой рекреационной нагрузке (табл. 6.4), деленной на коэффициент экологического воздействия в зависимости от вида рекреации (Θ).

Этот коэффициент составляет для дорожной рекреации – 0,01,
бездорожной – 1,
добывательской – 2,
бивуачной – 5,
пикниковой – 7,
автотранспортной и транспортно-пешеходной – 13,
кошевой – 15.

Таблица 6.4

Нормативы допустимых рекреационных нагрузок (чел/га)

Тип леса	Мелко-холмистые, пологоволнистые и плоские морены	Плоские задровые равнины
Ельники: кисличные, черничные щучковые, таволговые	30 20	20 12
Культуры ели: кисличные, черничные щучковые, таволговые	20 12	12 7
Сосняки: зеленомошные, черничные щучковые	32 25	25 15
Культуры сосны – зелено-мошниковые	25	15
Березняки, осинники разнотравные щучковые	50 37	37 25

Рекреационная ёмкость – максимальное с учётом видов отдыха количество посетителей, которые могут одновременно отдыхать в пределах территории, не вызывая деградации биогеоценоза и не испытывая психологического дискомфорта.

А. И. Тарасов ввел два новых понятия – мощность воздействия рекреации на лес и рекреационная агрессивность жителей, которые при расчетах рекреационной емкости объектов, и, прежде всего, площадей зеленых зон городов ранее не учитывались.

Мощность воздействия на лес определяется по формуле:

$$N = Э \cdot T,$$

где Э – коэффициент сравнительного экологического воздействия, равный отношению вредности данной формы рекреации к бездорожной,

T – время, проведенное отдыхающими, часов в год.

Рекреационная агрессивность (q) представляет собой отношение рекреационной мощности (N) к численности посетителей (P), выражаемое в проведённых чел. • час • год.

Размеры функциональных зон и их расположение проектируются исходя из индивидуальных особенностей территории объекта рекреации, учитывая следующие факторы:

1. профиль лесопарка;
2. расположение лесопарка в плане города;
3. направление основных транспортных магистралей;
4. пешеходная доступность;
5. направление основных потоков посетителей;
6. сложившиеся места массового отдыха;
7. структура и породно-возрастной состав насаждений.

В лесопарках, как правило, выделяют три функциональные зоны:

Зона активного отдыха может занимать 10-30 % общей площади лесопарка, характеризуется наибольшей рекреационной нагрузкой с максимальной единовременной посещаемостью свыше 20 чел. на один гектар. Выделяется на расстоянии от 0,5 до 1,5-2,0 км от границ жилой и промышленной застройки в зависимости от наличия загрязнения окружающей среды. Допустимые рекреационные нагрузки здесь ограничиваются типом леса и типом лесорастительных условий, а рекреационная емкость может составлять от 70 до 90 % общей емкости объекта. Эту зону можно подразделять на подзоны или сектора – пляжный, спортивный, детский, зрелищных мероприятий, учреждений отдыха, административно-хозяйственный и т. п.

Функциональная зона	Площадь, га	Проценты от общей площади	Допустимая рекреационная нагрузка, чел./га	Рекреационная ёмкость, чел.
Активного отдыха				
Прогулочного отдыха				
Тихого отдыха				
Итого				

Рис. 6.1 – Форма расчётной таблицы рекреационной ёмкости участка

Зона прогулочного отдыха – может занимать до 70 % площади лесопарка и предназначается для индивидуальных и групповых прогулок. Максимальная единовременная. Посещаемость этой зоны составляет от пяти до 20 чел. на один гектар и может составлять 10–20 % общей ёмкости лесопарка.

Зона тихого отдыха – наименее посещаемая часть территории, которая может занимать 45-50 % площади лесопарка с максимальной единовременной посещаемостью до 5 чел. на один гектар. Ее проектируют в наиболее ценных в экологическом отношении насаждениях. Выделяется в виде целостных лесных массивов.

Контрольные вопросы

1. В соответствии с каким документом устанавливаются размеры зелёных зон городов.
2. Назовите условия, влияющие на площадь пригородных зон.
3. Какие хозяйственные части выделяются в зелёных зонах, и какие функции они выполняют.
4. Укажите фактор, влияющий на размер лесопарковой хозчасти.
5. Назовите основные виды и формы отдыха.
6. Какие величины характеризуют рекреационную нагрузку?
7. Какие факторы ограничивают рекреационную ёмкость?
8. С какой целью проводится функциональное зонирование территории рекреационных объектов?
9. Назовите факторы, определяющие размеры и расположение функциональных зон.
10. Перечислите виды и формы отдыха в разрезе функциональных зон.

7. ПРИРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Природный потенциал загрязнения атмосферы – это совокупность метеорологических и климатических факторов, определяющих условия рассеивания выбросов в атмосфере и ее самоочищение.

При районировании территории по потенциалу загрязнения атмосферы (ПЗА) учитываются:

1. Характеристики воздушного переноса (направление, абсолютные значения, интенсивность);
2. Факторы, способствующие загрязнению атмосферы (штили, туманы, изотермические инверсии, опасные скорости ветра);
3. Факторы, способствующие самоочищению атмосферы (осадки, грады, суммарная радиация, доза ультрафиолетовой радиации, безморозный период и прочее).

На территории России выделяется шесть классов ПЗА («Карта-схема «Районирование территории по природному потенциалу»).

Высокую экологическую опасность при промышленном освоении территории определяет не только высокий потенциал загрязнения атмосферы, но и другие климатические параметры, в частности степень экстремальности природных условий. Кроме того, высокая вероятность экологической опасности появляется при занятости ПЗА уже существующими или прогнозируемыми техногенными нагрузками. При выборе районов с заданной степенью экологичности при размещении промышленного объекта предпочтение отдается территориям с низким потенциалом загрязнения атмосферы при отсутствии факторов, увеличивающих его.

В целом высокой экологической опасностью обладают территории с высоким потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА-I), особенно в районах сильной промышленной освоенности.

Территориям с повышенным потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА-II) присуща повышенная экологическая опасность, резко возрастающая в промышленно освоенных и урбанизированных районах и в районах действия экстремальных и стихийных процессов.

Для территорий с умеренным потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА-III) характерна низкая экологическая опасность промышленного освоения, за исключением промышленных районов Среднего и Южного Урала и высокоширотных районов с экстремальными природными условиями.

Четвертая градация – пониженный потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-IV) – характеризуется низкой степенью экологической опасности.

Для градаций ПЗА-V и ПЗА-VI с низкими значениями потенциала загрязнения атмосферы возрастание экологической опасности происходит в районах действия пыльных бурь и в районах побережий морей с высокой встречаемостью стихийных бедствий и экстремальным климатом.

В областях с высоким потенциалом загрязнения атмосферы и интенсивной промышленной освоенностью возможно размещать лишь экологически безопасные производства с высокой степенью очистки. На территориях, обладающих резервом ПЗА, возможно размещение с меньшими ограничениями.

Метеорологический потенциал загрязнения атмосферы определяется конкретными метеоусловиями и постоянно изменяется. Для его определения исполь-

зуются параметры, определяемые на большом числе метеостанций. Это, прежде всего, рельеф, повторяемость слабых ветров, дней с туманом и с осадками 0,5 мм и более, а также повторяемость скорости ветра более шести м/с и более.

Высокий опасный потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-I)

ПЗА-I и худшие условия рассеивания на территории бывшего СССР характерны почти для всей Восточной Сибири, Саян, Алтая, гор Средней Азии, Казахстана и Кольского полуострова (классы 1а и 1б). Эти территории обладают высокой экологической опасностью нового промышленного освоения.

Класс 1а характеризуется однородным по всем направлениям переносом, наименьшим на территории. Его объем не превышает 10 – 12 млн м³/год при минимуме 5 – 6 млн м³, что определяет предельно малую интенсивность переноса. Он наблюдается в Восточной Сибири (1а¹, 1а², 1а⁴, 1а⁵), в Саянах и на Алтае (1а³). Факторы, способствующие загрязнению атмосферы, характеризуются высокими значениями: повторяемость инверсий (изотермий) зимой – 95 – 100, а летом – 70 – 80 %. Вследствие большой меридиональной протяженности района приходящая суммарная радиация варьирует в широких пределах. По радиации, осадкам и расчлененности рельефа выделяются: центральный (1а¹), северо-восточный (1а²), юго-западный (1а³) и юго-восточный подрайоны (1а⁴, 1а⁵). В подрайонах 1а⁴ и 1а⁵ высокая степень экологической опасности загрязнения атмосферы возможна не только за счет высокого ПЗА, но также за счет будущего промышленного освоения, в частности в зоне тяготения к трассе БАМа (1а⁴).

Класс 1б – слабый воздушный перенос по большинству направлений в сочетании с умеренным переносом в одном каком-либо направлении. Такие условия наблюдаются на северо-востоке Сибири (1б¹), в горах Средней Азии и Казахстана (1б²), Предуралье (1б³), Закавказье (1б⁴) и на Кольском полуострове (1б⁵). Повторяемость штилей велика – на северо-востоке Сибири она составляет 40 – 50 %, а менее всего (около 20%) – в Предуралье и горных тундрах Кольского полуострова. Опасные скорости ветра в подрайонах 1б³ и 1б⁵ достигают 20 %. Повторяемость инверсий и изотермий также велика.

Территории обладают высокой степенью экологической опасности за счет высокого ПЗА, а также сильной промышленной освоенности территории подрайона 1б⁵; средней, местами сильной промышленной освоенностью подрайона 1а⁴ и средней степенью промышленной освоенности территории подрайона 1б³. В этих подрайонах возможно размещение лишь малоотходных производств с высокой степенью очистки выбросов.

Повышенный потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-II)

(с низкими условиями рассеивания выбросов в атмосфере)

ПЗА-II характеризуется воздушным переносом, в четыре-пять раз превосходящим худшие условия разноса на территории при преобладании умеренного переноса в сочетании со слабым или значительным переносом в какой-либо одной четверти горизонта (классы IIа, IIб, IIв, IIг).

Класс IIа характерен для юго-запада, юга (IIа¹), а также запада ЕТС (IIа²) и Прибайкалья (IIа³). Объем годового переноса составляет 20 – 30 млн м³/год. Годовая повторяемость штилей невелика. Инверсий, изотермий в Прибайкалье – до 90, а летом – около 60 – 70 %. Часты туманы (до 40-60 дней в году). Для подрайонов IIа¹ и IIа³ характерна повышенная степень экологической опасности за счёт повышенного ПЗА и промышленной освоенности средней степени.

В подрайоне IIa² наблюдается высокая степень экологической опасности за счёт сильной промышленной освоенности.

Класс IIб характерен для Северного Кавказа (IIб¹), Центральной Якутии (IIб²) и Буреинской низменности (IIб³). На Северном Кавказе воздушный перенос составляет 20-30 млн м³/год, повторяемость штилей (в %) – 10 – 20; в прочих подрайонах более значительная – 20 – 30, а в подрайоне IIб³ до 40. Высока повторяемость инверсий в Центральной Якутии: зимой – 95 – 100, а летом – 80 – 85 %. На Северном Кавказе высока повторяемость дней с туманом до 40 – 60 % в год. Район Буреинской низменности, сильно подверженный влиянию муссонов, характеризуется сезонными колебаниями количества осадков: от 500–600 мм – летом и до 75 мм – зимой. Центральная Якутия отличается засушливым климатом: летом осадки составляют 175–200, а зимой – 30–50 мм. Все подрайоны отличаются высокой степенью экологической опасности за счёт повышенного ПЗА.

Класс IIв – слабый, умеренный и значительный перенос воздуха при преобладании умеренного наблюдается на Кавказе (IIв¹), в Карпатах (IIв²) и на юге Западной Сибири (IIв³). Повсеместно зимой наблюдается высокая повторяемость инверсий, особенно в Западной Сибири (90–95 %), значительна повторяемость штилей. Первые два подрайона (IIв¹, IIв²) характеризуются повышенной степенью экологической опасности за счёт высокого ПЗА, а третий (IIв³) – высокой её степенью за счёт сильной промышленной освоенности.

Класс IIг занимает обширную территорию, на которой выделяется девять подрайонов: юго-восточная часть ЕТС (IIг^{1/1}), Приазовье (IIг^{1/2}), северо-восток ЕТС (IIг^{2/1}), восток ЕТС (IIг^{2/2}), Заволжье (IIг^{2/3}), северо-восточная половина Западной Сибири (IIг³), равнинный Казахстан (IIг⁴), равнины Средней Азии (IIг^{5/1}) и юг Средней Азии (IIг^{5/2}). Для юго-востока ЕТС, Приазовья и Средней Азии характерен умеренный и значительный северо-восточный перенос. В остальных районах преобладает юго-западный перенос. Повторяемость штилей, как правило, незначительна, но повторяемость инверсий высока. Подрайоны Приазовья, Казахстана и особенно Средней Азии подвержены сильным пыльным бурям. В Средней Азии – самом запыленном районе – число дней с пыльными бурями превышает 40–60 в год.

Для подрайонов Средней Азии характерны и самые высокие суммы солнечной радиации – до 140–160 ккал/см²•год – при самых малых в бывшем СССР осадках – 100–200 мм/год. В Казахстане осадков также мало – около 300 мм. Так, территориям с повышенным потенциалом загрязнения атмосферы присуща повышенная степень экологической опасности, которая резко возрастает в районах старого промышленного освоения за счёт уже существующей занятости природного фона. Усложнение экологической обстановки в регионе происходит при наложении на условия воздушного переноса экстремальных и стихийных явлений – пыльных бурь, сильных местных ветров, повышенной влажности, экстремальных температур и прочего.

Умеренный потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-III)
(со средними условиями распространения выбросов на территории)

Класс IIIa¹ характеризуется умеренным и значительным с преобладанием умеренного, но местами сильным переносом на Дальнем Востоке (IIIa¹). Перенос в юго-восточную четверть при продолжительном зимнем муссоне может достигать 40–50 млн м³/год, для остальных четвертей. Повторяемость

опасных скоростей ветра невелика – более десяти, а штилей значительна – до 30–50 %. Инверсии часты во все времена года. Осадков выпадает до 700 – 800, мм, а в теплое полугодие – 500–600 мм. Приток солнечной радиации велик – до 110–120 ккал/см²•год, а ультрафиолетовой – 60–65 кВт•ч/см²•год.

Подкласс IIIa² при такой же интенсивности переноса отличается от предыдущего (IIIa¹) направлением переноса – наиболее значительный перенос направлен в северо-восточную четверть. Наблюдается на севере Сибири и отличается от класса IIIa¹ существенно меньшей суммой осадков (350 – 400 мм), равномерно распределённых в течение года, а также значительно меньшей суммарной (около 75 ккал/см²•год) и ультрафиолетовой радиацией (около 50 кВт•ч/см²•год).

Класс IIIб. Характерно распространение умеренного и значительного переноса, который наблюдается на северо-западе ЕТС (IIIб^{1/1} и IIIб^{1/2}), на Урале (IIIб^{2/1} и IIIб^{2/2}) и в северной Якутии по нижнему течению Лены (IIIб³). Во всех трёх районах наибольший перенос направлен в северо-восточную четверть. Повторяемость штилей – десять процентов на северо-западе ЕТС, наибольшая (около 30 %) – в северной Якутии. Северные части районов получают существенно меньшие количества суммарной и ультрафиолетовой радиации. На северо-западе ЕТС эти величины составляют 80–90 ккал/см²•год и 50 и 60 кВт•ч/см²•год, соответственно, а на Урале – 75–90 и 90 – 105 ккал/см²•год и около 55 и 65 кВт•ч/см²•год, соответственно.

Класс IIIв характеризуется умеренным, значительным и, по крайней мере в одной четверти, сильным переносом, преимущественно в северо-восточном направлении. Повторяемость инверсий и опасных скоростей ветра – 25 %, осадков выпадает до 500 мм/год, зимой часты инверсии, штили. По притоку солнечной радиации класс подразделяется на два подкласса: северный (IIIв¹) и южный (IIIв²).

В целом для территорий с умеренным потенциалом загрязнения атмосферы характерна низкая экологическая опасность за счёт существующего резерва ПЗА. Исключение составляют сильно промышленно освоенные территории Среднего и Южного Урала и высокоширотные районы с экстремальными природными условиями, в которых отмечается высокая экологическая опасность при размещении промышленных объектов.

Пониженный потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-IV)

Класс IVa – умеренный значительный перенос с преобладанием значительного наблюдается в центре ЕТС и подразделяется на два подкласса по величине приходящей радиации – северный (IVa¹) и южный (IVa²) (в северном подрайоне до 85, а в южном – до 95 ккал/см²•год). Наиболее значителен перенос в северо-восточном направлении. Инверсии круглый год. Осадков выпадает 500–600 мм/год.

Класс IVб – умеренный, значительный и сильный перенос с преобладанием значительного; наблюдается на севере ЕТС и прилегающих к нему районах Западной Сибири. Наибольший перенос происходит в северо-восточном направлении. Повторяемость штилей невелика – около десяти, а опасных скоростей ветра – 25 %. Осадков – до 400 мм.

Для районов с пониженным потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА-IV) характерна низкая степень экологической опасности, которая возрастает при сильной урбанизированности территории, например в районе IVa².

Низкий потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-V)

Класс Va – значительный и сильный перенос в равной степени охватывает районы нижней Волги (Va^1) и Прикаспийской низменности (Va^2). Наибольший перенос происходит в двух противоположных направлениях – с северо-востока и с юго-запада. Повторяемость штилей около десяти, опасных скоростей ветра – около 25, инверсий зимой около 90, летом – около 70 %. Различаются подрайоны по степени засушливости: в северном осадков выпадает 300–400, в южном – 150–200 мм/год; по величине приходящей радиации – 110 и 120 ккал/см²•год, соответственно; по числу дней с пыльными бурями, которых больше в Прикаспийской низменности, что повышает потенциал загрязненности атмосферы.

Класс Vб – значительный и сильный перенос, превосходящий минимальный на порядок, наблюдается в Арало-Каспийском районе. Отмечается большая засушливость климата – осадков 100–150 мм/год; большое поступление радиации (до 130–140 ккал/см²•год) и высокая повторяемость пыльных бурь. Характерна низкая степень экологической опасности за счёт имеющегося резерва ПЗА, увеличивающаяся в безлесных и подверженных действию пыльных бурь территориях.

Очень низкий потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-VI)

ПЗА-VI характерен для северных и восточных побережий с сильным и очень сильным переносом, на которых выделяется девять районов: балтийский (VIa), восточно-европейский (VIб), западно-сибирский (VIв), восточно-сибирский (VIг), чукотский (VIд), камчатский (VIе), охотский (VIж), сахалинский (VIз) и приморский (VIи). Каждый из районов отличается особенностями воздушного переноса, который во всех случаях велик. Общее для этих районов различного климата – от умеренного морского до субарктического и муссонного – это частые штормы, малый приток радиации, избыточное увлажнение и обилие туманов. Хорошо проветриваемые побережья Северного Ледовитого и Тихого океанов обладают очень низким потенциалом загрязнения атмосферы, лучшими условиями воздушного переноса на территории России с большим резервом ПЗА, но крайне экстремальные природные условия и явления стихийного характера создают здесь высокую степень экологической опасности при промышленном освоении.

Контрольные вопросы

1. Как Вы понимаете термин природный потенциал загрязнения атмосферы? От чего зависит ПЗА?
2. Где лучше размещать промышленный объект – на территории с низким или высоким ПЗА?
3. Рационально ли размещать в России промышленные объекты на территориях с очень низким потенциалом загрязнения атмосферы и почему?
4. Сформулируйте определение метеорологическому потенциалу загрязнения атмосферы.

8. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Экологический паспорт – это документ, содержащий информацию об уровне использования природопользователем ресурсов (природных, вторичных и другое) и степени воздействия его производств на окружающую природную среду, а также сведения о разрешениях на право природопользования, нормативах воздействий и размерах платежей за загрязнение окружающей природной среды и использование природных ресурсов (прил. Б).

Природопользователь – юридическое лицо (организация, предприятие, общество и т.п.), осуществляющее на территории Российской Федерации независимо от формы собственности хозяйственную или иные виды деятельности с использованием природных ресурсов и оказывающее воздействие на окружающую природную среду.

Кроме экологического паспорта природопользователя в настоящее время ведутся исследования по разработке **Экологического паспорта территории**, который рассматривается как сводная документальная форма общей, аналитической, демографической, экономической и различной другой информации, приведенной в конкретном временном срезе.

Анализ документов, регламентирующих экологическую паспортизацию территорий, показал, что в Российской Федерации на настоящий момент нет единого нормативного документа, определяющего ее порядок. Впервые термин «экологическая паспортизация» был введен законом «Об Охране окружающей среды» в 26 декабря 2001 года. Попытки законодательного регулирования природопользования на основе экологической паспортизации территорий неоднократно предпринимались в субъектах Российской Федерации в 1995 – 2000 годов. Их анализ показывает широкий спектр подходов к определению экологического паспорта территории. Наиболее удачное, с нашей точки зрения, определение экологического паспорта территории было приведено в статье 15 Закона Ленинградской области «О комплексном природопользовании»: Экологические паспорта территорий содержат сведения о состоянии природно-ресурсного потенциала, результатах оценки воздействия на окружающую среду на данной территории, показатели ее экологической емкости и информацию о действующих территориальных экологических ограничениях по видам хозяйственной деятельности;

Экологические паспорта территорий используются в деятельности заинтересованных подразделений правительства Ленинградской области, администраций районов, органов местного самоуправления, специально уполномоченных органов и органов прокурорского надзора за соблюдением природоохранного законодательства

Контрольные вопросы

1. Какова структура экологического паспорта?
2. Сформулируйте определение терминам «экологический паспорт» и «природопользователь».
3. На основе каких данных и кем заполняется экологический паспорт?
4. Какой ревизионный срок экологического паспорта, в течение которого в него природопользователь вносит поправки?
5. Что такое экологический паспорт территории?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе изучения курса «*Основы природопользования*» и выполнения практических работ настоящее издание позволяет сформировать ясные представления о дисциплине.

Учебное пособие также восполняет собой образовавшийся «пробел», совмещая в себе нужные сведения для организации учебного процесса, так как ранее издавались только методические указания к проведению семинарских занятий или указания с каким либо одним уклоном в природопользовании (к примеру – утилизация отходов или ликвидация загрязнений). Особо значимыми в пособии выглядят сведения о размещении полезных ископаемых согласно особенностям их происхождения и вопросы, связанные с рекреацией; а также структура экологического паспорта природопользователя (нормативно-технического документа, включающего данные по использованию природопользователем природных и вторичных ресурсов, и определению влияния производства на окружающую среду).



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авдонин, В. В. Геология полезных ископаемых : учебник для студ. Вузов / В. В. Авдонин, В. И. Старостин. – Москва : АКАДЕМИЯ, 2010. – 384 с.
2. Ананьев, Г. С. Геоморфология материков : учебник для вузов по направлению «География» / Г. С. Ананьев, А. В. Бредихин. – Москва : КДУ, 2008. – 347 с.
3. Геоморфология : учебное пособие для студ. вузов / С. Ф. Болтрамович, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин и др. ; под ред. А. Н. Ласточкина и Д. В. Лопатина. – Москва : АКАДЕМИЯ, 2005. – 528 с.
4. Мониторинг состояния насаждений : методические указания / сост. О. Н. Ежов, Т. В. Васильева. – Вологда-Молочное : ИЦ ВГМХА, 2005. – 25 с.
5. Макарова, Н. В. Геоморфология : учебное пособие для ВУЗов по направлению «Геология» / Н. В. Макарова, Т. В. Суханова; отв. ред. : В. И. Макаров, Н. В. Короновский. – Москва : КДУ, 2007. – 413 с.
6. Основы лесопаркового хозяйства : методические указания / сост. Р. С. Хамитов, С. Е. Грибов. – Вологда-Молочное : ИЦ ВГМХА, 2010. – 53 с.
7. Промышленная экология : учебник для бакалавров / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – Москва : Юрайт, 2012. – 495 с.
8. Рациональное природопользование : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 280400 «Природообустройство» / М. В. Решетько. – Томск : Изд-во Томского политехн. ун-та, 2010. – 48 с.



Классификация техно-морфологических воздействий на земную поверхность

I. ТЕХНОГЕННЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗП

1. Гипогипсометрические

1.1. Целесообразные

А. Созидающие

1. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых.
2. Сооружение котлованов, траншей, канав, каналов и другое.
3. Создание профильных выемок взрывными работами.

Б. Трансформирующие

1. Срезка положительных форм рельефа при строительстве и прочее.
2. Расширение и углубление русел, уничтожение отмелей.
3. Сооружение прорезей на дне речных долин.
4. Разработка торфяных залежей.

1.2. Нецелесообразные

А. Нежелательные

1. Вынос почвы с урожаем.
2. Изъятие гравийно-галечного материала морских пляжей.
3. Разработка русловых карьеров строительных материалов.

Б. Негативные

1. Образование воронок от взрывов и аварий.

2. Гипергипсометрические

2.1. Целесообразные

А. Созидающие

1. Постройка зданий, сооружений, объектов и прочее.
2. Рефулирование (намыв) искусственных террас, пляжей, стройплощадок.
3. Насыпка положительных форм рельефа.

Б. Трансформирующие

1. Возведение дорожных насыпей, дамб и другое.
2. Подсыпка и складирование грунта.
3. Засыпка оврагов, балок, котлованов и т.п.
4. Асфальтирование, бетонирование, мощение, окультуривание почв.
5. Бетонирование речных откосов.
6. Отвалы землечерпания при дноуглублении и спрямлении русел.

2.2. Нецелесообразные

А. Нежелательные

1. Формирование золохранилищ, шлакохранилищ, хвостохранилищ.

Б. Негативные

1. Отсыпка горных пород в отвалах и терриконах.
2. Создание свалок различных отходов.

II. ТЕХНОПЛАГЕННЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗП

1. Гипогипсометрические

1.1. Нецелесообразные

А. Нежелательные

- 1.** Обработка земель, провоцирующая эрозию и дефляцию.
- 2.** Поливы земель, способствующие эрозии и просадкам лёссов.
- 3.** Формирование водохранилищ, вызывающее размыв берегов, протаивание многолетнемерзлых толщ.
- 4.** Образование долинных водохранилищ, приводящее к размыву дна.
- 5.** Сооружение плотин, ведущее к размыву дна и берегов рек.
- 6.** Разработка прорези на перекате, способствующая его размыву.
- 7.** Создание каналов, сопровождающееся оврагообразованием.
- 8.** Выемка горных пород, приводящая к оползням, осыпям, обвалам, оплывинам, солифлюксии промоинам, оврагам, оседанию поверхности.
- 9.** Газификация углей, растворение полезных ископаемых, влекущие проседание поверхности, формирование провалов, оползне-образование.
- 10.** Добыча нефти, газа, воды, вызывающая оседание поверхности, возникновение провалов.
- 11.** Подземное строительство, сопровождающееся мульдами проседания и провальными воронками на поверхности.
- 12.** Строительство, порождающее термопросадки, термоусадки, солифлюкцию, просадки в лёссах.
- 13.** Нагрузки инженерных сооружений, приводящие к уплотнению грунтов и проседанию поверхности.
- 14.** Образование «снежных свалок», активизирующих линейную эрозию.
- 15.** Устройство автодорог, способствующее линейной эрозии, оврагообразованию, оползням.
- 16.** Сооружение магистральных трубопроводов, порождающее овражную термо-эрозию, просадки, развевание песчаных форм рельефа.
- 17.** Ведение земляных работ, активизирующее процессы дефляции.
- 18.** Строительство бун и молов, вызывающее абразию берегов.
- 19.** Постройка плотин, приводящая к сокращению пляжей и абразии.
- 20.** Речное судоходство, активизирующее обрушение берегов, приводящее к оползням, суффозии, овражной эрозии на размываемых берегах.

Б. Негативные

- 1.** Подземная добыча полезных ископаемых, влекущая за собой сдвигание пород, проседание поверхности, образование рвов, трещин, провалов, мульды и др.
- 2.** Водоотлив из шахт и карьеров, ведущий к формированию депрессионных воронок, уплотнению грунтов, развитию карстово-суффозионных форм.
- 3.** Сброс шахтных и сточных вод, порождающий оврагообразование.
- 4.** Утечки вод в лёссовых районах, способствующие к просадкам и оползням.
- 5.** Воздействие высокотемпературных процессов в районах глинистых грунтов, приводящее к проседанию поверхности.
- 6.** Воздействие высокотемпературных процессов в районах многолетнемерзлых грунтов, вызывающее образование термокарстовых воронок, канав, ложин, чаш протаивания под сооружениями.
- 7.** Сведение растительного покрова и удаление кровли сезонно талого слоя в криолитозоне, способствующее возникновению просадок, эрозионно-термокарстовых форм, оврагообразованию.
- 8.** Вырубка лесов и нерегулируемый выпас скота в горах, возбуждающие про-

цессы эрозии и селеобразование.

9. Сведение травянистой растительности, вызывающее эрозию.

10. Передвижение транспортных средств по бездорожью, провоцирующее развеивание массивов песков, возникновение термоэрозии, оврагообразование.

11. Подрезывание склонов, приводящее к оползням.

12. Воздействие ударных волн, сопровождающееся смещением грунтов, обвалами.

13. Воронки от взрывов, способствующие развитию линейной эрозии.

14. Вибрационно-динамические нагрузки, вызывающие осыпи, обвалы.

15. Взрывные работы, возбуждающие оседание поверхности, осыпи.

16. Подземные ядерные взрывы, провоцирующие землетрясения, а также трещины, провалы, обвалы, осыпи, оседание поверхности.

2. Гипергипсометрические

Нецелесообразные

А. Нежелательные

1. Добыча газа, сопутствующая образованию куполов выпирания.

2. Возведение объектов, вызывающее гравитационный выпор грунтов.

3. Возведение объектов, задерживающих ветропесчаный поток и способствующих образованию барханных форм.

4. Геотермические воздействия в криолитозоне, влекущие за собой льдообразование и поднятие поверхности.

5. Орошение земель, ведущее к набуханию глинистых пород и поднятию поверхности.

6. Функционирование водохранилищ, сопровождающееся их заиливанием, повышением дна рек, регрессивной аккумуляцией в виде островов, осередков.

7. Работа драг, приводящая к образованию дражных отвалов и прочее.

8. Вырубка лесов и распашка земель, ведущие к возрастанию бассейновой эрозии и повышению пойм, надпойменных террас и склонов.

Б. Негативные

1. Инфильтрация воды из искусственных водоемов, утечка вод, подпор грунтовых вод подземными сооружениями, сопровождающиеся гидростатическим выпором грунтов.

На данный момент классификация Л.Л. Розанова наиболее полная и охватывает 70 основных видов техноморфологических воздействий на ЗП.

ВЫДЕРЖКИ ИЗ ГОСТ Р 17.0.0.06-2000

Дата введения 2001-07-01

О Х Р А Н А П Р И Р О Д Ы**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ*****Область применения***

Настоящий стандарт устанавливает основные положения по построению, изложению, оформлению и заполнению типовых форм экологического паспорта природопользователя и рекомендуется для разработки и ведения юридическими лицами, независимо от форм собственности осуществляющими хозяйственную или иные виды деятельности и оказывающими воздействие на окружающую природную среду на территории Российской Федерации.

Общие положения

1. Природопользователь разрабатывает экопаспорт за счёт собственных средств. Экопаспорт должен быть утверждён руководителем природопользователя и согласован с территориальным подразделением специально уполномоченного государственного органа Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды.

2. При заполнении форм экопаспорта следует пользоваться технологическими планировками, операционными картами, технологическими инструкциями природопользователя, государственными стандартами и техническими условиями на основные и вспомогательные материалы и другими нормативными документами.

3. Информационная база экопаспорта должна поддерживаться в режиме постоянной корректировки. В случае перепрофилирования или изменения технологии производства, замены оборудования, сырья или материалов, сокращения или увеличения количества источников вредного воздействия на окружающую природную среду, изменения формы собственности и прочее природопользователь обязан вносить дополнения или корректировки в экопаспорт.

Уровень заполнения экопаспорта, а также работы, связанные с изменением техногенного воздействия на окружающую природную среду (кроме ремонтных работ), должны быть согласованы природопользователем с территориальным подразделением специально уполномоченного государственного органа Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды.

4. Ответственность за достоверность информации и полноту заполнения таблиц и разделов экопаспорта и вносимых изменений несёт руководитель природопользователя.

5. Информационная база экопаспорта может быть использована для разработки проектов нормативов предельно допустимых выбросов (сбросов), лимитов размещения отходов, для заполнения форм государственной статистической отчетности типа 2ТП-воздух, 2ТП-водхоз, 2ТП-токсичные отходы и других, для расчёта платы за загрязнение окружающей природной среды, установления налоговых льгот и других целей.

6. Экопаспорт следует разрабатывать и вести с использованием персональ-

ных ЭВМ. При этом должна быть предусмотрена возможность контроля за изменением информационной базы экопаспорта и сопоставления отдельных экологических показателей в течение пяти лет.

Контроль правильности разработки и ведения экопаспорта осуществляет территориальное подразделение специально уполномоченного государственного органа Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды.

ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

СОЛАСОВАНО: Председатель специально уполномоченный		УТВЕРЖДАЮ: Руководитель наименование	
орган по охране окружающей природной среды		природопользователя	
уровня			
субъекта Российской Федерации		подпись, дата	инициалы, фамилия
		Печать (на подписи)	
подпись, дата	инициалы, фамилия		
Печать (на подписи)			
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ			
наименование природопользователя			
ведомственная принадлежность			
Наименование населенного пункта, год			
СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКЕ ЭКОПАСПОРТА			
Полное наименование			
Юридический адрес			
Код ИНН			
Телефон		Факс	
Ответственный исполнитель			
инициалы, фамилия		телефон	
Руководитель			
подпись, дата		инициалы, фамилия	
Печать (на подписи)			
Лицензия на разработку экопаспорта (при ее наличии) номер и серия лицензии, кем и когда выдана, срок действия			

Структура и содержание экологического паспорта природопользователя

Эко-паспорт содержит следующие структурные элементы:

- 1.** титульный лист;
- 2.** сведения о разработчике экопаспорта;
- 3.** содержание;
- 4.** общие сведения о природопользователе;
- 5.** эколого-экономические показатели;
- 6.** сведения о выпускаемой продукции;
- 7.** краткую характеристику производств;
- 8.** сведения о потреблении энергоносителей;
- 9.** эколого-производственные показатели;
- 10.** сведения о землепользовании;
- 11.** сведения о разрешениях (лицензиях) на природопользование и природоохранную деятельность;
- 12.** план природоохранных мероприятий;
- 13.** список использованных источников информации.

Далее приведены основные формы отчётности (в виде упоминания и в раскрытом виде).

Общие сведения о природопользователе

- 1.** Наименование природопользователя
- 2.** Местонахождение
- 3.** Классификационные признаки
- 4.** Вышестоящая (головная) организация
- 5.** Природопользователь является правопреемником
- 6.** Платёжные реквизиты
- 7.** Учредители
- 8.** Сведения о регистрации
- 9.** Руководитель природопользователя
- 10.** Экопаспорт разработан по сведениям..... года

Эколого-экономические показатели

Продолжение прил. Б (форма таблицы 2.1)

Капитальные затраты на ООС по источникам финансирования

Наименование показателей	Капитальные затраты по годам, тыс. руб.
1	2
Капитальные затраты по природопользователю, всего,	
в том числе:	
1 На ООС:	
- то же в % к капитальным вложениям по природопользователю,	
из них:	

Продолжение прил. Б (окончание формы табл. 2.1)

1.1 Федеральный бюджет, всего,	
в том числе:	
- атмосферный воздух	
- водные ресурсы	
- охрана земель	
- другие (указать)	
1.2 Областной бюджет, всего,	
в том числе:	
- атмосферный воздух	
- водные ресурсы	
- охрана земель	
- другие (указать)	
1.3 Местный бюджет, всего,	
в том числе:	
- атмосферный воздух	
- водные ресурсы	
- охрана земель	
- другие (указать)	
1.4 Областной экофонд, всего,	
в том числе: - атмосферный воздух	
- водные ресурсы	
- охрана земель	
- другие (указать)	
1.5 Районный экофонд, всего,	
в том числе: - атмосферный воздух	
- водные ресурсы	
- охрана земель	
- другие (указать)	
1.6 Средства природопользователя, всего,	
в том числе:	
- атмосферный воздух	
- водные ресурсы	
- охрана земель	
- другие (указать)	

Продолжение прил. Б (форма таблицы 2.3)

Плата за пользование природными ресурсами

Наименование показателей	Сумма платы по годам, тыс. руб.
1	2
1. Плата за пользование природными ресурсами, всего	
в том числе:	
1.1. Плата за пользование недрами:	
- сбор за участие в конкурсе (аукционе) и выдачу лицензий	
- плата за пользование недрами	
- отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы	
- акцизы	
1.2. Плата за пользование лесным фондом: - лесные подати или арендная плата	
1.3. Плата за землю: - земельный налог	
- арендная плата	
- нормативная цена земли	
1.4. Плата за пользование водными объектами:	
- плата за пользование водными объектами (водный налог)	
- плата, направляемая на восстановление и охрану водных объектов	
- сбор за выдачу лицензий на водопользование	
1.5. Плата за пользование животным миром:	
- плата за пользование животным миром	
- плата за сверхлимитное и нерациональное использование животного мира	
- сбор за выдачу лицензий на пользование животным миром	
1.6. Прочие платежи (указать)	
2. Отчисления 10 % в федеральный бюджет от платы за загряз- нение окружающей природной среды	
3. Объём налоговых льгот экологического характера, устанавли- ваемых соответствующими законодательными актами РФ:	
- по плате за загрязнение окружающей природной среды	
- по плате за землю	
- по плате за пользование водными объектами	
- по плате за недра	
- по плате за пользование животным миром	
- по налогу на имущество	
- по амортизации основных фондов природоохранного назначения	
- прочие льготы (указать)	

Продолжение прил. Б (форма таблицы 2.5)

Плата за загрязнение окружающей природной среды

Наименование показателей	Сумма платы по годам, тыс. руб.
1	2
1. Плата за загрязнение окружающей среды, всего,	
из них: - нормативное	
- лимитное	
- сверхлимитное	
в том числе:	
1.1. За выбросы в атмосферу, всего	
1.1.1. за выбросы в атмосферу от стационарных источников, всего,	
из них: - нормативные	
- лимитные	
- сверхлимитные	
1.1.2. за выбросы в атмосферу от передвижных источников, всего,	
из них: - нормативные	
- лимитные	
- сверхлимитные	
1.2. За сброс в водные объекты, всего,	
из них: - нормативный	
- лимитный	
- сверхлимитный	
1.3. За сброс на поверхность водосбора, всего,	
из них: - нормативный	
- лимитный	
- сверхлимитный	
1.4. За сброс в канализацию, всего,	
из них: - нормативный	
- лимитный	
- сверхлимитный	
1.5. За размещение отходов, всего,	
из них: - лимитное	
- сверхлимитное	
2. Плата из прибыли в % к прибыли, остающаяся в распоряжении природопользователя, %	
3. Льготы, устанавливаемые:	
- соответствующими законодательными актами РФ	
- органами исполнительной власти по согласованию с органами ООС	

Эколого-производственные показатели

6.1. Производственные показатели

Продолжение прил. Б (форма таблицы 6.1.1)

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели по годам
1	2	3
1. Основные производственные фонды, всего	тыс. руб.	
в том числе: основные производственные фонды, используемые для ООС	тыс. руб.	
из них: - водных ресурсов	тыс. руб.	
	%	
- атмосферного воздуха	тыс. руб.	
	%	
- почв	тыс. руб.	
	%	
2. Товарная продукция в действующих ценах	тыс. руб.	
3. Списочная численность работающих	человек	
в том числе по ООС	человек	

Продолжение прил. Б (форма таблицы 6.3.1)

Использование природных ресурсов

Наименование ресурсов	Единица измерения	Показатели по годам:
1. Минеральные, всего	тыс. м ³	
	тыс. т	
в том числе по видам:	тыс. м ³	
2. Водные	тыс. м ³	
3. Земельные	га	
4. Животные, всего	голов	
	шт. (т)	
в том числе по видам:	голов	
	шт. (т)	
5. Лесные	м ³ (т)	
6. Другие виды ресурсов (перечислить)	м ³ (т)	

БЛОК «ВОЗДУХ»

Продолжение прил. Б (форма таблицы 6.4.1)
Выброс ЗВ в атмосферу

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели по годам:
1	2	3
1. Общее количество источников выбросов, всего		
1.1. в том числе: - организованных		
- оснащенных ГОУ		
1.2. С установленными нормативами		
- ПДВ		
- ВСВ		
2. Количество ГОУ		
3. Наличие котельных, всего		
из них: - на твердом топливе		
- на мазуте		
- на газе		
- прочие		
4. Выбросы ЗВ в атмосферу, всего	т/год	
в том числе: - стационарными источниками	т/год	
из них: - твердые	т/год	
- газообразные и жидкие	т/год	

Продолжение прил. Б (окончание формы табл. 6.4.1)

5. Уловлено и обезврежено ЗВ, всего	т/год	
из них утилизировано:	т/год	
6. Общее количество выбрасываемых ЗВ		
7. Количество ЗВ, по которым превышаются нормативы ПДВ		
8. Превышение нормативов ПДВ, всего	т/год	
9. Передвижные источники загрязнения, всего		
в том числе:		
- автомобильный транспорт		
- железнодорожный транспорт		
- водный транспорт		
- строительно-дорожный транспорт		
- сельхозтехника		
10. Размер СЗЗ	м	
11. Количество населения в СЗЗ	человек	

БЛОК «ВОДА»

Продолжение прил. Б (форма таблицы 6.5.1)
Водопотребление и водоотведение

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели по годам:
1	2	3
1. Забрано воды, всего	тыс. м ³ /год	
в том числе: - из поверхностных вод		
- из подземных вод		
2. Использовано воды, всего	тыс. м ³ /год	
в том числе:		
2.1. Из поверхностных вод, всего,		
из них:		
2.1.1. на собственные нужды, всего		
в том числе:		
2.1.1.1. из поверхностных источников, всего		
в том числе: - на хозяйственные нужды		
- на производственные нужды		
- на другие нужды		
2.1.1.2. из коммунального водопровода, всего		
в том числе:		
- на производственные нужды		
- на хозяйственные нужды		
- на другие нужды		
2.1.1.3. через сети других предприятий, всего		
в том числе:		
- на производственные нужды		
- на хозяйственные нужды		
- на другие нужды		
2.1.2. передано другим предприятиям		
2.2. Из подземных вод, всего,		
из них:		
2.2.1. на собственные нужды, всего		
в том числе:		
2.2.1.1. из подземных источников, всего		
в том числе:		
- на производственные нужды		
- на хозяйственные нужды		
- на другие нужды		
2.2.1.2. из коммунального водопровода, всего		
в том числе:		
- на производственные нужды		
- на хозяйственные нужды		
- на другие нужды		
2.2.1.3. через сети других предприятий, всего		
в том числе:		
- на производственные нужды		

Продолжение прил. Б (продолжение формы табл. 6.5.1)

- на хозяйтовые нужды		
- на другие нужды		
2.2.2. передано другим предприятиям		
3. Расход воды в системах оборотного и повторного водоснабжения, всего	тыс. м ³ /год	
в том числе:		
- в системах оборотного водоснабжения	тыс. м ³ /год	
- в системах повторного водоснабжения	тыс. м ³ /год	
- процент экономии свежей воды за счет оборотного и повторного водоснабжения	%	
4. Количество скважин, всего		
в том числе: - действующих		
5. Количество очистных сооружений, всего		
в том числе:		
5.1. Сооружений, имеющих выпуск в окружающую среду, их мощность:		
- проектная	тыс. м ³ /год	
- фактическая	тыс. м ³ /год	
5.2. Сооружений, не имеющих выпуск в окружающую среду, их мощность:		
- проектная	тыс. м ³ /год	
- фактическая	тыс. м ³ /год	
5.3. Сооружений локальной очистки на производствах их мощность:		
- проектная	тыс. м ³ /год	
- фактическая	тыс. м ³ /год	
6. Количество выпусков сточных вод		
7. Количество водных объектов-приемников сточных вод		
8. Отведено сточных и ливневых вод, всего	тыс. м ³ /год	
в том числе:		
- в водные объекты		
- на поверхность водосбора		
- в выгреб		
- на поля орошения		
- в коллектор города (поселка)		
- в коллектор другого предприятия		
- в сети ливневой канализации		
9. Объем ливневых вод, всего	тыс. м ³ /год	
из них:		
- организованных		
- неорганизованных		
10. Потери воды, всего	тыс. м ³ /год	
из них:		
- потери при транспортировании		
- безвозвратные потери в производстве		
11. Общее количество ЗВ, сбрасываемых в окружающую среду,	единица	

Продолжение прил. Б (окончание формы табл. 6.5.1)

Всего	т/год	
в том числе:	т/год	
- после очистки на очистных сооружениях	т/год	
- без очистки	т/год	
12. ЗВ, по которым превышаются нормативы ПДС,	единица	
Всего	т/год	
в том числе по веществам:	т/год	
- взвешенные вещества		
- нефтепродукты		
- БПК		
- другие (указать)		
13. Уловлено и обезврежено ЗВ, всего	т/год	
из них утилизировано		

Кроме того, в блоке «Вода» не менее подробно заполняются следующие таблицы:

Таблица 6.5.2 – Объем забранной воды по типам источников водоснабжения;

Таблица 6.5.3 – Характеристика скважин;

Таблица 6.5.4 – Сведения по эксплуатации поверхностных источников водоснабжения;

Таблица 6.5.5 – Качество воды источников водоснабжения;

Таблица 6.5.6 – Водопотребление и водоотведение по единицам оборудования;

Таблица 6.5.8 – Данные для расчёта поверхностного стока с территории предприятия;

Таблица 6.5.9 – Количественная и качественная характеристика поверхностного стока;

Таблица 6.5.10 – Показатели работы локальных очистных сооружений;

Таблица 6.5.11 – Водооборотные системы;

Таблица 6.5.12 – Повторные системы по использованию воды;

Таблица 6.5.13 – Нормы водопотребления и водоотведения на единицу продукции;

Таблица 6.5.14 – Водопотребление и водоотведение по предприятию;

Таблица 6.5.15 – Водопотребление по источникам водоснабжения и водоотведение по выпускам сточных вод;

Таблица 6.5.16 – Водопотребление по типам источников водоснабжения;

Таблица 6.5.17 – Водоотведение по типам водоприемника;

Таблица 6.5.18 – Характеристика выпусков сточных вод;

Таблица 6.5.19 – Характеристика очистных сооружений;

Таблица 6.5.20 – Характеристика сточных вод;

Таблица 6.5.21 – Расчёт оплаты за сброс загрязняющих веществ;

Таблица 6.5.22 – Характеристика водоприёмников и выпусков сточных вод. Характеристика участка реки;

Таблица 6.5.23 – Характеристика водоприёмников и выпусков сточных вод. Характеристика замкнутого водоёма;

Таблица 6.5.24 – Параметры выпуска сточных вод;

Таблица 6.5.25 – Гидрохимическая характеристика водоприемника сточных вод.

БЛОК «ОТХОДЫ»

Продолжение прил. Б (форма таблицы 6.6.1)

Отходы производства и потребления (кроме бытовых)

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели по годам:
1	2	3
1. Образовалось отходов у природопользователя за отчетный год, всего	т	
в том числе:		
1.1. Опасные, всего		
из них отходы класса опасности: - 1		
- 2		
- 3		
- 4		
1.2. Неопасные, всего		
2. Наличие отходов у природопользователя на начало отчетного года, всего	т	
в том числе:		
2.1. Опасные, всего		
из них отходы класса опасности: - 1		
- 2		
- 3		
- 4		
2.2. Неопасные, всего		
3. Поступило отходов от других природопользователей, всего	т	
в том числе:		
3.1. Опасные, всего		
из них отходы класса опасности: - 1		
- 2		
- 3		
- 4		
3.2. Неопасные, всего		
4. Использовано отходов у природопользователя, всего	т	
в том числе:		
4.1. Опасные, всего		
из них отходы класса опасности: - 1		
- 2		
- 3		
- 4		

Продолжение прил. Б (продолжение формы табл. 6.6.1)

4.2. Неопасные, всего		
5. Обезврежено отходов у природопользователя, всего	т	
в том числе: из них отходы класса опасности: - 1		
- 2		
- 3		
- 4		
6. Передано другим природопользователям, всего	т	
в том числе:		
6.1. Опасные, всего:		
из них отходы класса опасности: - 1		
- 2		
- 3		
- 4		
6.2. Неопасные, всего		
7. Направлено на объекты размещения отходов (полигоны ТБО и промышленных отходов, хвосто- и шламохранилища, спецплощадки на территории природопользователя, прочие), всего	т	
в том числе:		
7.1. Размещено с целью захоронения, всего		
в том числе:		
7.1.1. опасные, всего		
из них отходы класса опасности: - 1		
- 2		
- 3		
- 4		
7.1.2. неопасные, всего		
7.2. размещено с целью хранения, всего		
в том числе:		
7.2.1. опасные, всего		
из них отходы класса опасности: - 1		
- 2		
- 3		
- 4		
7.2.2. неопасные, всего		
8. Наличие отходов у природопользователя на конец отчётного года, всего	т	
в том числе: 8.1 опасные, всего		
из них отходы класса опасности: - 1		

Продолжение прил. Б (окончание формы табл. 6.6.1)

- 2		
- 3		
- 4		
8.2. неопасные, всего		
9. Количество полигонов для размещения промышленных отходов, всего		
из них находящихся на балансе природопользователя		
в том числе отвечающие экологическим требованиям		

Продолжение прил. Б (форма таблицы 6.6.2)
Твёрдые бытовые отходы

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели по годам:				
1	2	3	4	5	6	7
1. Образовалось отходов у природопользователя за отчётный год	м ³					
	т					
2. Наличие отходов на начало года	м ³					
	т					
3. Поступило от других объектов	м ³					
	т					
4. Уничтожено	м ³					
	т					
5. Использовано	м ³					
	т					
6. Вывезено на полигоны ТБО и санкционированные свалки	м ³					
	т					
7. Вывезено на несанкционированные свалки	м ³					
	т					
8. Наличие отходов на конец года	м ³					
	т					

Таблица 6.6.3 – Вид и состав отходов по единицам оборудования;

Таблица 6.6.4 – Характеристика отходов (заполняется в целом по предприятию);

Таблица 6.6.5 – Расчёт и обоснование лимитов образования отходов производства;

Таблица 6.6.6 – Итоговые данные образования промышленных отходов по предприятию;

Таблица 6.6.7 – Фактическое и нормативное образование отходов потребления (бытовых). Обоснование лимита размещения;

Таблица 6.6.8 – Наличие, образование и поступление отходов за отчётный год;

Таблица 6.6.9 – Движение отходов за отчётный год;

Таблица 6.6.10 – Размещение отходов на объектах длительного хранения и захоронения за отчётный год;

Таблица 6.6.11 – Характеристика объектов временного накопления отходов на территории промышленных площадок предприятия. Обоснование лимитов размещения;

Таблица 6.6.12 – Характеристика объектов длительного хранения и захоронения отходов, принадлежащих природопользователю;

Таблица 6.6.13 – Отходы, допускаемые к размещению и фактически размещенные на объекте длительного хранения;

Таблица 6.6.14 – Окружающая среда объектов размещения отходов. Контроль ливневых вод;

Таблица 6.6.15 – Окружающая среда объектов размещения отходов. Контроль подземных вод;

Таблица 6.6.16 – Окружающая среда объектов размещения отходов. Контроль почв;

Таблица 6.6.16 – Окружающая среда объектов размещения отходов. Контроль почв.

7 Сведения о землепользовании

Продолжение прил. Б (форма Таблицы 7.1)
Общие сведения

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели по годам
1	2	3
1. Общая земельная площадь природопользователя, всего	га	
в том числе:		
1.1 находящаяся в: - собственности		
- аренде		
- пользовании		
1.2 по промышленным площадкам: № 1		
1.2 по промышленным площадкам: № 2		
1.2 по промышленным площадкам: и т.д.		
2. Прочие сведения о землепользовании: - сельскохозяйственных угодий, всего	га	
в том числе: пашни		
- площадь земель особо охраняемых природных территорий	га	
- площадь деградированных, загрязнённых, эродированных и других земель (оползни, карст, просадки, овраги) с неблагоприятными условиями для проживания населения и производства сельскохозяйственной продукции	га	
- количество населённых пунктов в границах землепользования	шт.	
- общая численность постоянно проживающего населения	человек	

Таблица 7.2 – Использование земельных ресурсов;

Таблица 7.3 – Рекультивация нарушенных земель;

Таблица 7.4 – Статус и состояние охраняемой территории.

8 Сведения о разрешениях (лицензиях) на природопользование и природоохранную деятельность Рекультивация земель

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗЕМНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ.....	6
Контрольные вопросы.....	6
2. ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	7
Эндогенная серия.....	7
Экзогенная серия.....	18
Метаморфогенная серия.....	24
Контрольные вопросы.....	25
3. ПОНЯТИЕ О ЛАНДШАФТАХ И ИХ КЛАССИФИКАЦИИ.....	26
Ландшафты сельскохозяйственного назначения.....	28
Антропогенные ландшафты и их классификация.....	30
Контрольные вопросы.....	30
4. ПОНЯТИЕ О КАДАСТРАХ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	31
Контрольные вопросы.....	32
5. ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НАСАЖДЕНИЙ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ.....	33
Оценка рекреационного потенциала насаждений.....	34
Контрольные вопросы.....	40
6. РАСЧЁТ ПЛОЩАДИ ЗЕЛЁНОЙ ЗОНЫ ВОКРУГ ГОРОДОВ И РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ОСНОВНЫЕ ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.....	41
Расчёт зелёной зоны вокруг городов.....	41
Расчёт ёмкости и рекреационных нагрузок на основные планировочные элементы.....	42
Контрольные вопросы.....	45
7. ПРИРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ.....	46
Высокий опасный потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-I).....	47
Повышенный потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-II).....	47
Умеренный потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-III).....	48
Пониженный потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-IV).....	49
Низкий потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-V).....	50
Очень низкий потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА-VI).....	50
Контрольные вопросы.....	50
8. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	51
Контрольные вопросы.....	51
Заключение.....	52
Список использованных источников.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	53
Приложение А. Классификация техно-морфологических воздействий на земную поверхность.....	53
Приложение Б. Выдержки из ГОСТ Р 17.0.0.06-2000.....	56

Учебное издание

Анатолий Сергеевич Новосёлов

ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Учебное пособие

Подписано в печать 23.12.2014 г.
Формат 60х90/16. Бумага офисная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,75.
Тираж экз. Заказ .

Отпечатано: РИО ВоГУ
160000, г. Вологда, ул. С. Орлова, 6.