

Экологическая геология

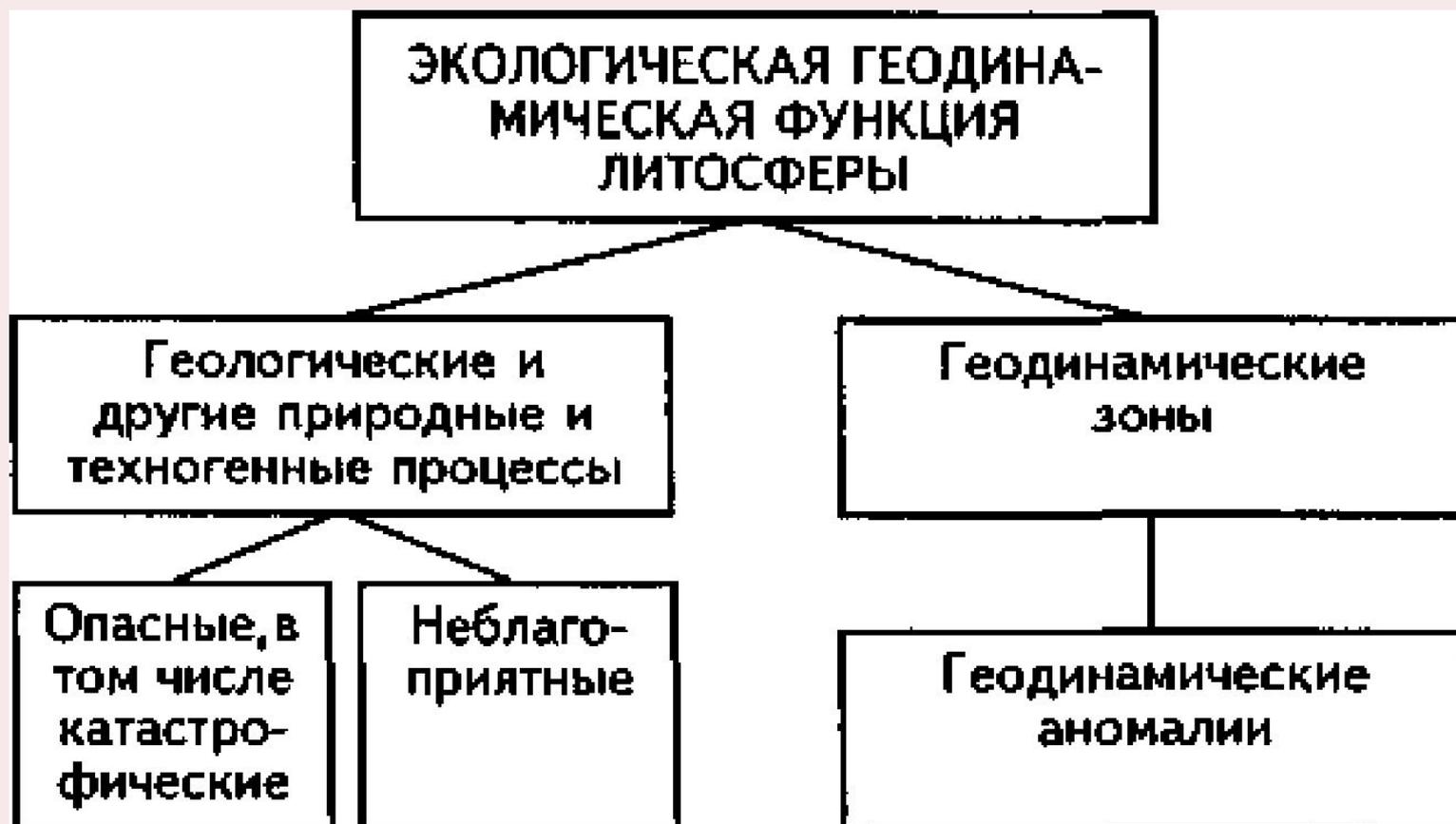
Тема 3.

ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ
ЛИТОСФЕРЫ И ЕЁ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПОД
ВЛИЯНИЕМ ТЕХНОГЕНЕЗА

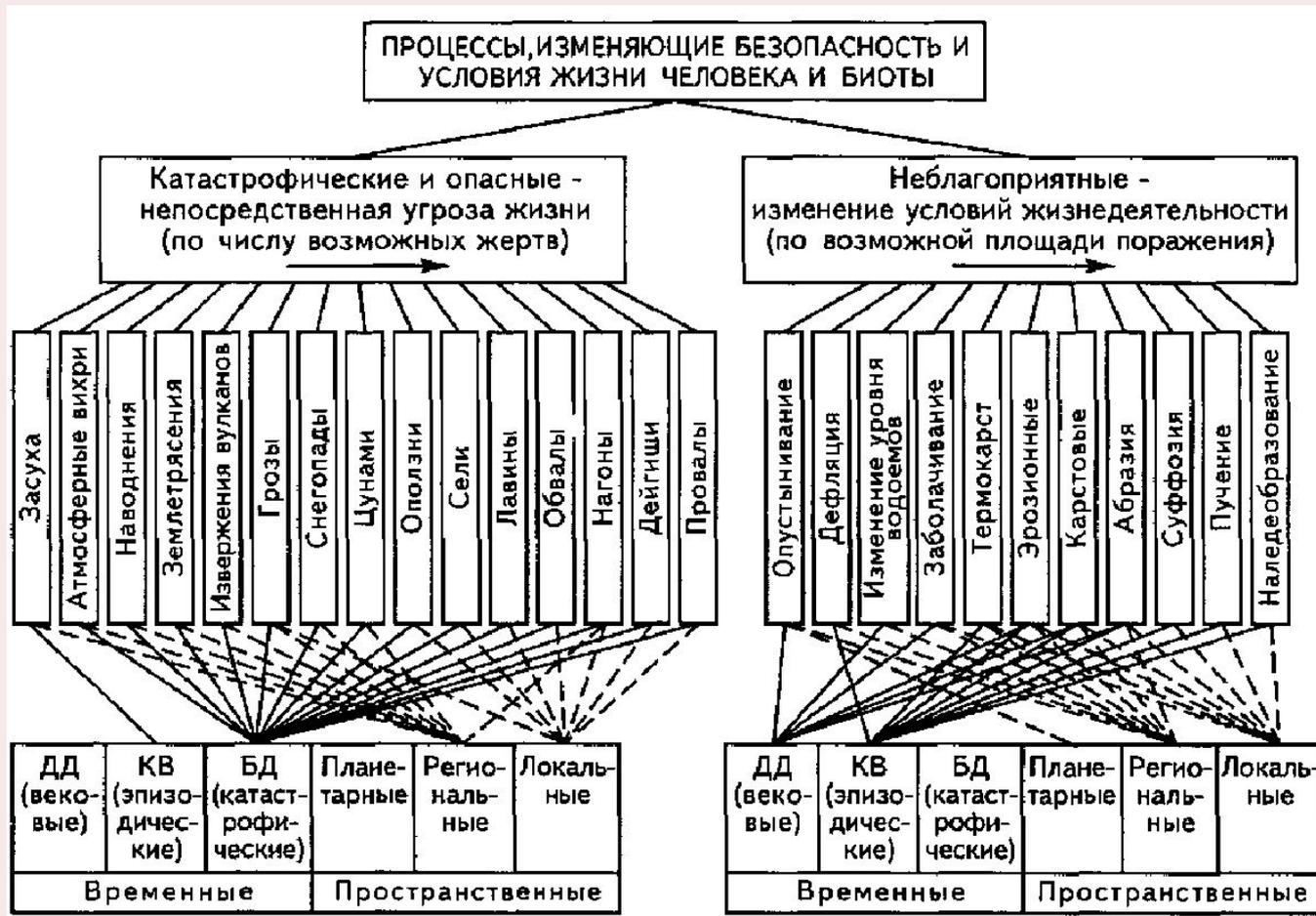
Определение, значение и структура геодинамической экологической функции литосферы

- *Под геодинамической экологической функцией литосферы понимается функция, отражающая способность литосферы влиять на состояние биоты, безопасность и комфортность проживания человека через природные и антропогенные (техногенные) геологические процессы и явления.*
- Их проявление и развитие в природных условиях связано как с внешними космическими факторами, так и со сбросом (разрядкой) напряжений в геофизических полях Земли, а воздействие геологических процессов на биоту - с перемещением вещества земной коры и преобразованием рельефа. Следовательно, геодинамические экологические свойства литосферы обусловлены как энергетической составляющей литосферы, так и динамикой ее вещественного состава, включая рельефообразующие факторы. Становление этих свойств литосферы шло параллельно с эволюцией Земли и биосферы и отличалось пульсационным развитием. Эпохи активизации геологических процессов и катастроф сменялись этапами их затухания и стабилизации. На современном этапе особое значение в оценке влияния на биоту имеют антропогенные геологические процессы - порождение эпохи техногенеза, резко усилившей активность и динамику как природных процессов, так и вызвавшей к жизни развитие так называемых антропогенных геологических процессов.
- Отличительной чертой геодинамической функции является возможность ее реализации как непосредственно в виде негативного по отношению к биоте явления, так и опосредованно - через ресурсную, геофизическую или геохимическую функции. Так, оценку площадной эрозии можно рассматривать через интенсивность процесса и площадную пораженность им определенной территории (геодинамический критерий оценки), либо через потерю или сокращение запасов гумуса, земельных ресурсов (ресурсный критерий оценки).

Структура геодинамической экологической функции литосферы

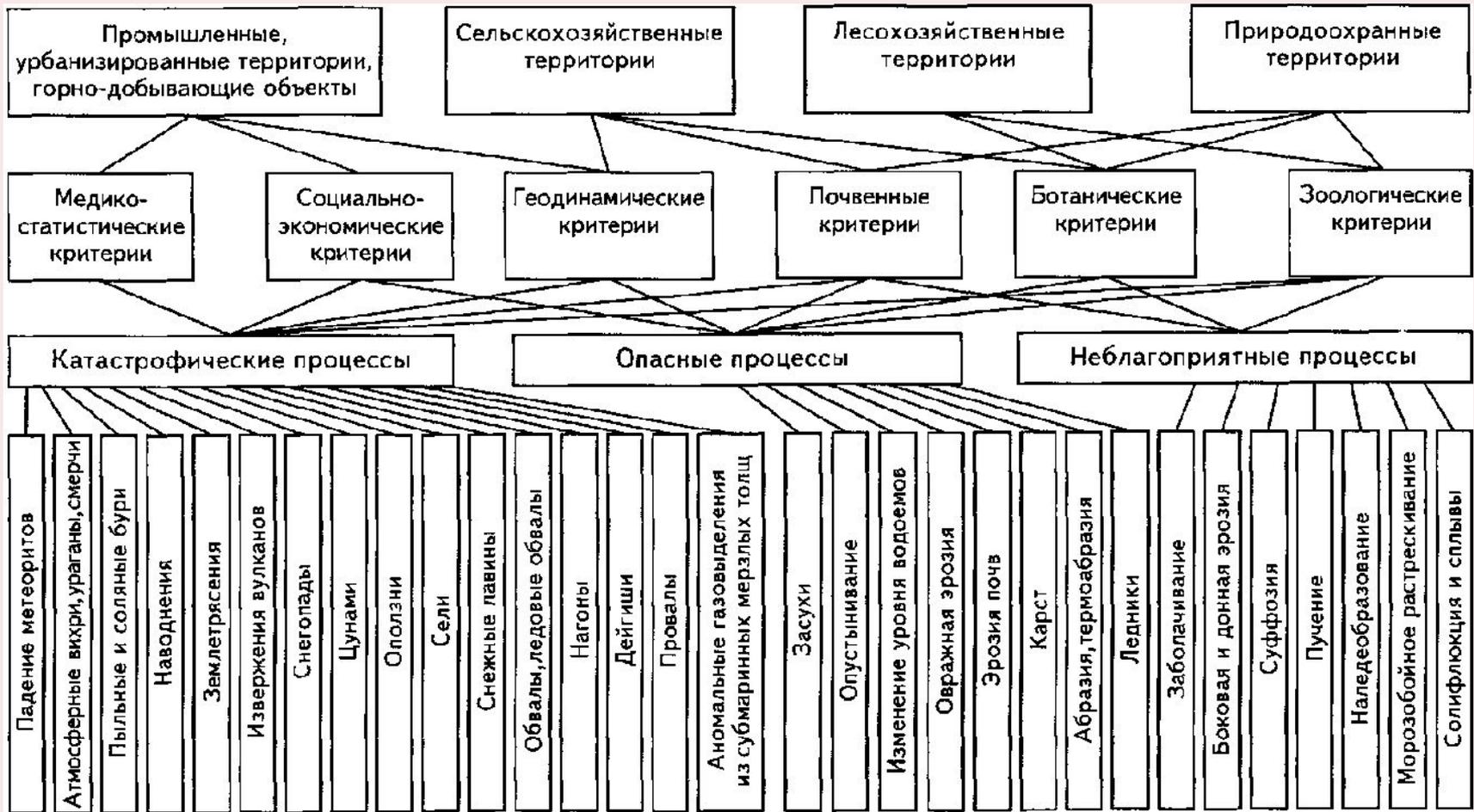


Систематика геологических и других природных процессов по интенсивности негативных воздействий на биоту



ДД - длительнодействующие (вековые); **КВ** - кратковременные (эпизодические); **БД** - быстродействующие (катастрофические)

Подходы к систематике природных процессов по характеру воздействия на человека и экосистемы



Катастрофические и неблагоприятные последствия проявления геологических и других природных процессов для человека в зависимости от их интенсивности

Характеристика процесса				Интенсивность (в баллах), вызывающая последствия проявления процесса	
Наименование	Название шкалы	Измеряемый параметр	Число градаций по интенсивности	Катастрофические при интенсивности	Неблагоприятные при интенсивности
Землетрясение	MSK-64	Сотрясение поверхности земли	12	9-12	1-8
Цунами	Амбрейсиза	Амплитуда волны	6	5-6	1-4
Речные наводнения	По уровню подъема воды	Уровень подъема воды и площадь затопления	4	1	2-4
Извержения вулканов	По радиусу действия	Степень механического, термического и химического воздействий	3	1-2	3
Сели	По объему	Объем вынесенного твердого материала	4	4	1-3
Оползень	По скорости смещения	Скорость смещения	3	3	1-2

Катастрофические процессы

- Атмосферные вихри
- Пыльные и соляные бури
- Наводнения
- Землетрясения
- Извержения вулканов
- Снегопады
- Цунами
- Оползни
- Сели



- Снежные лавины
- Обвалы
- Нагоны

• Дейгиши - внезапное обрушение подмываемых потоком берегов русел в результате их сползания,

• Провалы

• Аномальные газовыделения из подводных мерзлых толщ



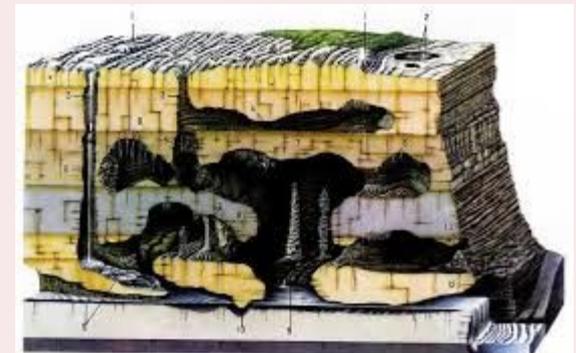
Карстовые провалы в Гватемале



Опасные процессы



- Засухи
- Опустынивание
- Дефляция
- Изменения уровня крупных водоемов
- Овражная эрозия
- Эрозия почв
- Карстовый процесс
- Абразия



Неблагоприятные процессы

- Заболачивание
- Термокарст
- Термоабразия
- Боковая и донная эрозия
- Суффозия
- Пучение
- Наледообразование



Суффозия



Современные геодинамические зоны и аномалии литосферы и их экологическое значение

- *Современные геодинамические аномалии* - это локальные участки земной коры с аномальными по интенсивности (амплитуде) и импульсивности (скорости) проявлениями геодинамических процессов, характеризующихся волновой природой развития.

Концептуальными положениями «экологической геодинамики» являются:

–современное напряженно-деформированное состояние земных недр обладает пространственно-временной нестабильностью, которая носит волновой характер с периодичностью 2-3 года, 5-6, 11-13, 22-25, 60 лет;

–на фоне выраженной региональной дифференцированности напряженного состояния земных недр имеют место локальные аномальные проявления современных геодинамических процессов (геодинамические аномалии). Интенсивные локальные аномалии вертикальных и горизонтальных движений земной поверхности приурочены к зонам тектонических нарушений различного типа и ранга или их пересечениям; эти аномальные движения высокоградиентны (свыше 50 мм/год), короткопериодичны (от 0,1 года до первых лет), пространственно локализованы (от 0,1 км до первых десятков километров);

–отмечаются пространственно-временные закономерные связи между геодинамическим и флюидодинамическим режимами осадочного чехла.



Влияние геодинамических неоднородностей литосферы на литотехнические системы, экосистемы и человека

- Инициация различных геологических процессов (оползней, землетрясений, цунами, изменения уровня режима водоемов и др.), имеющих непосредственное влияние на окружающую среду и условия жизнедеятельности человека, контролируя масштабы разрушительной деятельности этих процессов;
- Деформирование и разрушение инженерных сооружений и тем самым воздействие на биоту, включая человека;
- Усиления коррозионных процессов, поскольку активизация разломов сопровождается увеличением концентрации химически агрессивного флюида в локальных объемах;
- Создание миграционных условий для распространения потенциально экологически вредных веществ.



Критерии оценки состояния эколого-геодинамических условий, обусловленных проявлением геодинамической экологической функции литосферы

- геодинамические, оценивающие масштаб и интенсивность развития геологических процессов;
- характеризующие возможные экологически неблагоприятные изменения абиотических компонентов ландшафта и его литогенной основы в результате активно действующих геологических процессов;
- биологические, характеризующие изменение разных представителей биоты и их комплекса в целом;
- социально-экономические.

Показатели оценки состояния эколого-геологических условий по характеру и интенсивности

Состояние эколого-геологических условий	Оползни				
	Стабилизировавшиеся	Временно стабилизировавшиеся	Действующие		
			Объем, м ³ глубина смещения, м	Степень активности (площадь со следами подвижек)	Скорость смещения
Удовлетворительное	Не снижают класс состояния		До 5	< 0,5	п • м/год
Условно удовлетворительное	Не являются негативным фактором	Оценка по прогнозной карте	5-20	0,05-0,25	п • м/мес.
Неудовлетворительное			20-50	0,25-0,50	п • м/сут
Катастрофическое			> 50	> 50	п • м/с

Показатели оценки класса состояния эколого-геологических условий ухудшающих качество природной среды, комфортность проживания человека

Состояние эколого-геологических условий	Опустынивание (поражённость), %		Дефляция			Вторичное засоление	
	Умеренной интенсивности	Высокой интенсивности	Поражённость, %		Интенсивность, т/га в год	Площадь, %	Содержание легко растворимых солей, г/100 г грунта
			Умеренной интенсивности (гор. А смыт, менее 50 % гор. А)	Высокой интенсивности (гор. А, смыт)			
Удовлетворительное	< 10	< 5	< 10	< 5	До 3	< 5	< 0.01
Условно удовлетворительное	10-50	5-25	10-50	5-25	3-10	5-20	0.1-0.4
Неудовлетворительное	> 50	25-50	> 50	25-50	10-20	20-50	0.4 - 0.8
Катастрофическое		> 50		> 50	> 20	> 50	> 0.8

Геологические процессы, представляющие прямую угрозу жизни и существованию биоты

Сели		Лавины		Обвалы		Зона экологического состояния биоты
Густота селевой сети, км/км ²	Разовый объем выноса твердой составляющей, тыс.м ³	Доля площади, подверженной воздействию лавин, %	Объем, м ³	Пораженность, %	Объем, м ³	
<0,1	n • 1	<5	10	<5	Единицы	Норма
0,01-0,05	n • 10	5-25	10 ² -10 ⁴	5-25	n • (10-100)	Риск
0,05-0,10	n • 100	25-50	10 ³ -10 ⁶	25-50	n • (10 ³ -10 ⁴)	Кризис
>0,1	n • 1000	>50	10 ⁷	>50	n • 10 ⁵	Бедствие

Биологические и экономические критерии оценки состояния экосистем от воздействия геологических и других природных

Критерии оценки	Параметры оценки	Состояние экосистем под воздействием природно-антропогенных факторов			
		Норма	Риск	Кризис	Бедствие
Биологические	Число человеческих жертв	Отсутствуют	До 30	31-1000	> 1000
Экономические	Материальный ущерб в МРОТ	< 1 тыс.	1-500 тыс.	0,5-5,0 млн	> 5 млн