

Экологическая геология

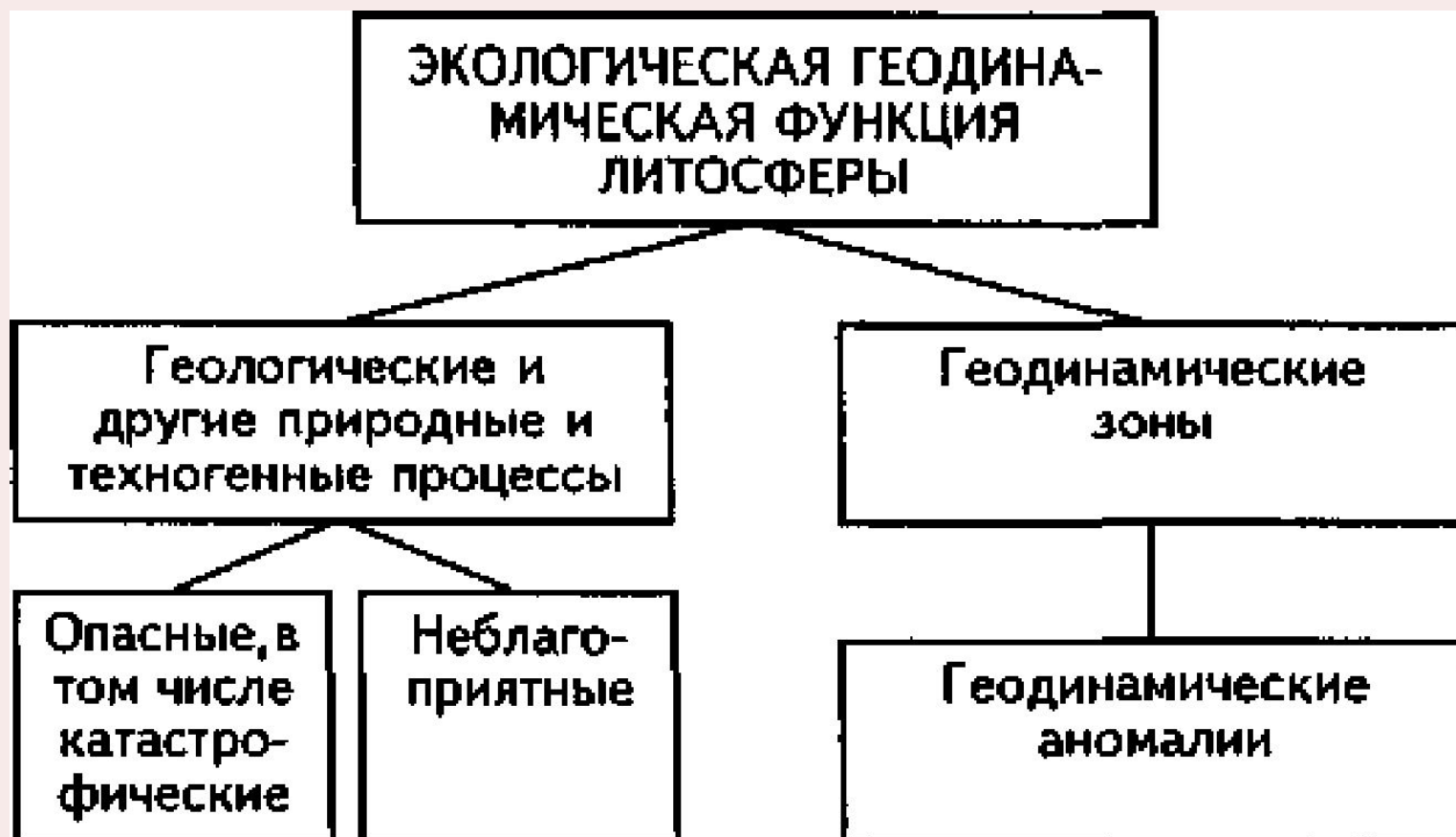
Тема 3.

ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ
ЛИТОСФЕРЫ И ЕЁ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПОД
ВЛИЯНИЕМ ТЕХНОГЕНЕЗА

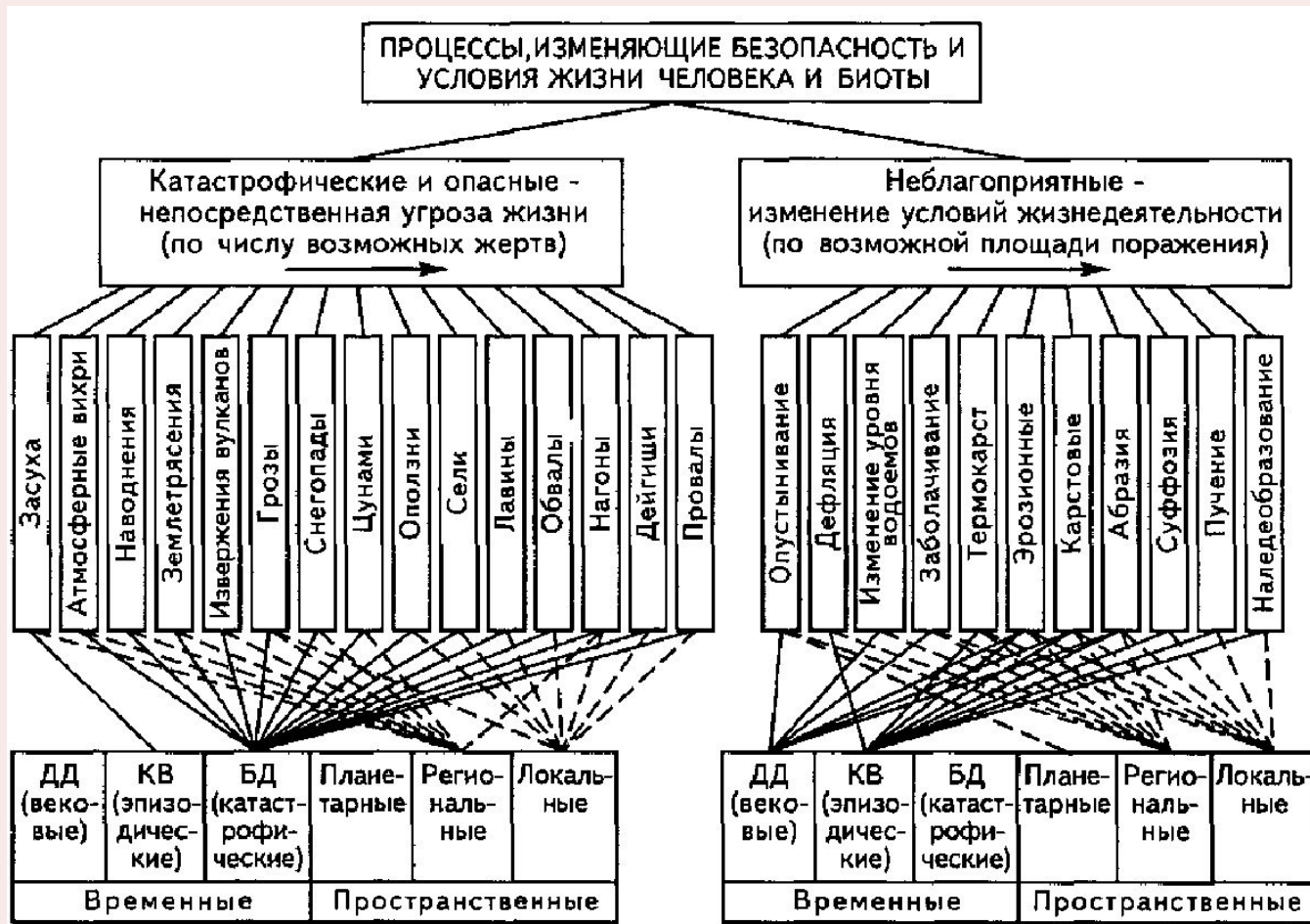
Определение, значение и структура геодинамической экологической функции литосферы

- *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

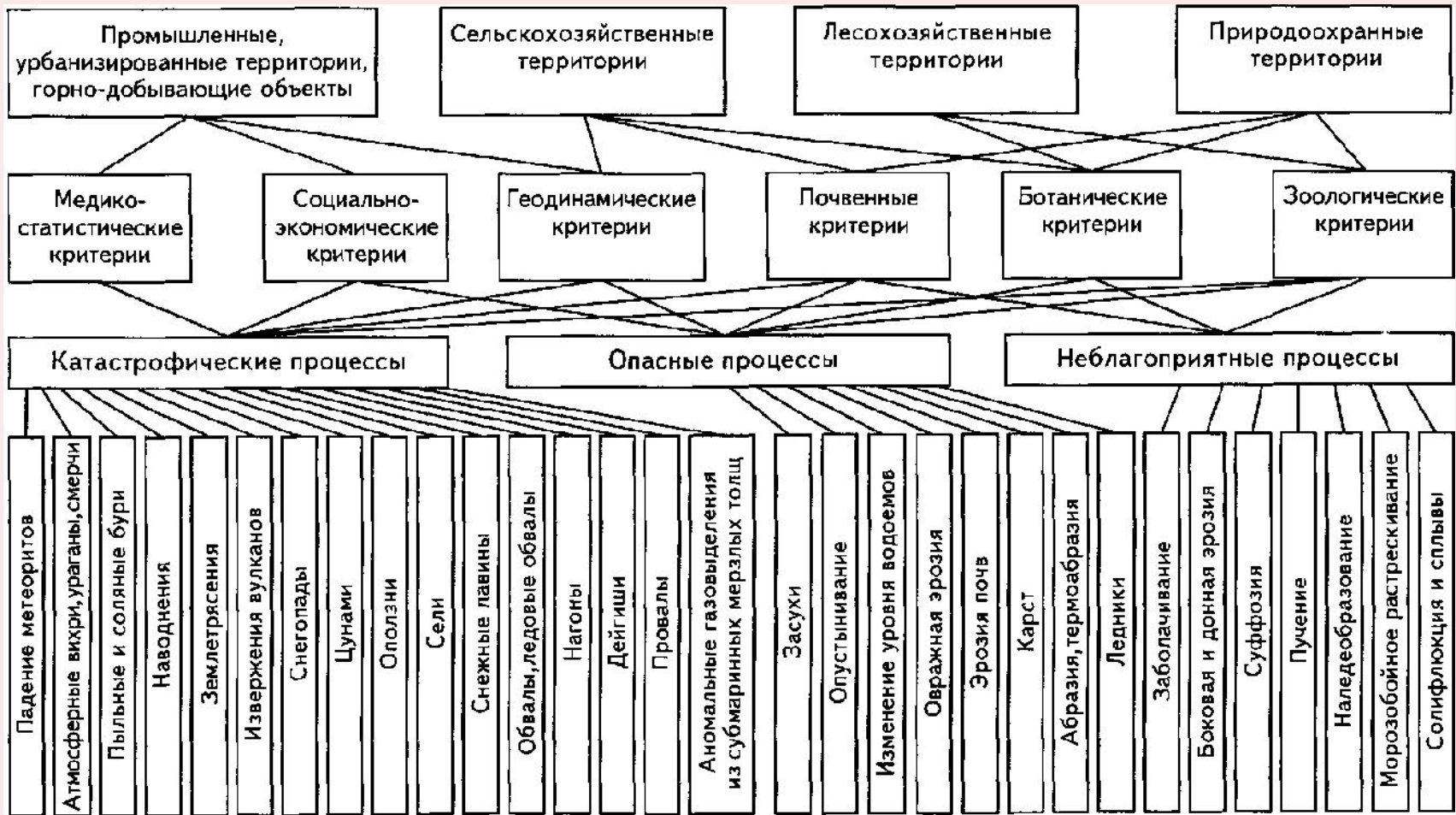


Систематика геологических и других природных процессов по интенсивности негативных воздействий на биоту



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 |