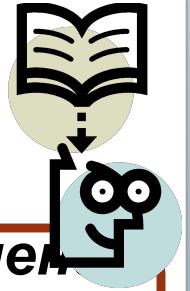


ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ



Геологический процесс



движение (изменение) геологической среды во времени в результате ее взаимодействия с другими средами или между компонентами самой геологической среды

В результате развития геологических процессов изменяются состояние, строение, состав, свойства горных пород, создаются новые генетические типы отложений, новые формы рельефа внутри массивов горных пород и на поверхности

Инженерно-геологический процесс

процесс, возникающий и развивающийся под влиянием человеческой деятельности

Геологический процесс

Геологическая
среда

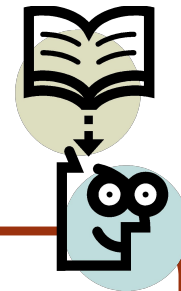
Компонент
геологической
среды

Взаимо-
действие

Другие
среды

Компонент
геологической
среды





Геологическое явление

**состояние геологической среды, т.е. проявление процесса в определенный момент времени;
результат процесса**

Овражная эрозия – процесс

Овраг (форма рельефа) – явление

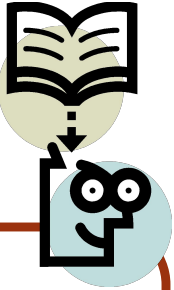
**При выполнении разовых инженерно-геологических работ получают сведения о проявлениях геологических процессов
Исследование геологических процессов требует проведения режимных инженерно-геологических работ**

Инженерно-геологические процессы и явления

<i>Возбудитель процесса</i>	<i>Причины возникновения процессов и явлений</i>	<i>Вид и природа геологического процесса</i>	<i>Последствия геологических процессов</i>
Карьеры	Формирование техногенного рельефа, осушение, изменение напряженного и физического состояния пород	Гравитационные явления на откосах	Нарушение условий эксплуатации, разрушение территории
Горные работы	Изменение физического и напряженного состояния горных пород и режима подземных вод	Разрушение горных пород, сдвигение, оседание земной поверхности	Заболачивание, водные прорывы, затопление

Инженерно-геологические процессы и явления

<i>Возбудитель процесса</i>	<i>Причины возникновения процессов и явлений</i>	<i>Вид и природа геологического процесса</i>	<i>Последствия геологических процессов</i>
Водохранилища	Изменение режима поверхностных и подземных вод, формирование техногенных берегов	Переработка берегов водохранилища, затопление, заболачивание	Разрушение земель
Здания	Дополнительная нагрузка на основания	Уплотнение пород основания, просадки	Аварии зданий
Дороги	Формирование техногенного рельефа	Гравитационные явления	Нарушение режима нормальной эксплуатации



Особенности пространственного развития

Распространение геологических процессов определяется климатическими, геоморфологическими, петрографическими и тектоническими условиями

Набор, характер, проявление и приуроченность процессов зависят от свойств геологической среды, физико-географической обстановки, климатических условий и вида хозяйственной деятельности

Особенности пространственного развития

Геологические процессы и явления приурочены:

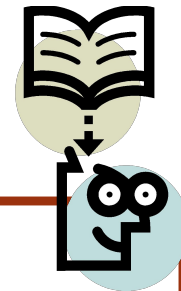
- К определенным типам пород (карст развивается в растворимых породах, пьезуны – в песках, просадки – в лессовых породах, пучение – в глинистых породах и т.п.).**
- К определенным типам рельефа (болота – на равнинах, в понижениях; обвалы на территориях с расчлененным, крутосклонным рельефом и т.д.).**
- К определенным широтным и высотным зонам (влияние климатических условий на процессы выветривания, гидрологический режим рек и т.д.).**

Особенность пространственного развития техногенных аналогов природных процессов

приуроченность к районам интенсивного преобразования геологических условий

- гравитационные процессы на откосах котлованов, выемок, карьеров, дорожных насыпей, плотин, дамб;**
- абразия речных склонов в связи с формированием искусственных водохранилищ;**
- оседание земной поверхности в районах добычи подземных вод, нефти и газа, твердых полезных ископаемых подземным способом**

Особенности временного развития



во времени каждый процесс проходит в своем развитии несколько стадий

СТАДИИ развития геологических процессов – определенный период времени, в течение которого режим процесса (его механизм, скорость, интенсивность) сохраняется практически неизменным (постоянным)

- 1) подготовка**
- 2) возникновение**
- 3) активное развитие**
- 4) ослабевание**
- 5) затухание**

Стадии процесса оврагообразования

1) промоины

2) врезания оврага вершиной (растущие овраги)

3) выработки профиля равновесия (нерастущие овраги)

4) затухания (балки)



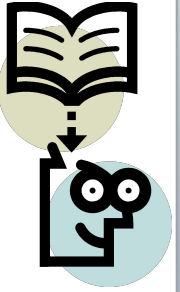
ВЗАИМОУСЛОВЛЕННОСТЬ **геологических процессов**

развитие одних процессов может стать причиной развития других процессов

- Процессы-подготовители: выветривание, эрозия, абразия и т.д.

**- Определяющие процессы:
оползни, обвалы,
оседание земной
поверхности**





УСЛОВИЯ развития геологических процессов

набор (комплекс) признаков геологической среды, в которой возможно возникновение и развитие геологических процессов

ФАКТОРЫ развития геологических процессов

набор воздействий, под влиянием которых возникает и развивается процесс

Для возникновения процесса необходима обстановка, в которой возможно развитие процесса, но при условии существования определенного воздействия

Одно из условий возникновения оползня – это наличие склона или откоса. При отсутствии этого (обязательного) условия отпадает и сама проблема возникновения оползневого процесса. Наличие же склона или откоса далеко не всегда предполагает развитие оползневых процессов. Для этого нужны еще благоприятные условия – слабые горные породы или слабые контакты в них, подземные воды, определенная геологическая структура и т.д. Условия могут быть и неблагоприятными для возникновения оползня (скальные горные породы, отсутствие слабых контактов и др.). Но и благоприятные условия являются только необходимыми, но недостаточными для возникновения процесса. Для этого опять же нужно воздействие, как правило, в виде другого процесса. Это могут быть процессы речной эрозии, развивающиеся в нижней части склона и изменяющие его конфигурацию, и приводящие к оползанию массы горных пород вниз по склону



***Оползни,
разрушившие дороги***

Классификации геологических и инженерно-геологических процессов и явлений

- Общие классификации составляют для всех геологических и инженерно-геологических процессов и явлений в целом**
- Региональные классификации процессов и явлений отражают особенности геологического развития отдельных регионов**
- Частные классификации характеризуют отдельные процессы и явления**
- Специальные классификации разрабатываются для конкретных видов хозяйственной деятельности и решения конкретных задач**

Группы геологических процессов и виды явлений (классификация В.Д. Ломтадзе)

№ п/п	Причины возникновения и развития геологических процессов	Явления
1	Деятельность поверхностных вод	Подмыв и разрушение берегов, морей, озер, водохранилищ, песчаных берегов, овражно-балочные явления
2	Паводки на горных реках	Сели
3	Деятельность подземных вод	Плывуны, суффозия
4	Деятельность подземных и поверхностных вод	Заболачивание, просадочные явления, карст
5	Действие гравитационных сил	Оползни, обвалы, осыпи, лавины
6	Деятельность ветра	Развевание и навевание
7	Промерзание и оттаивание грунтов	Термокарст, пучение, наледи
8	Действие внутренних сил в породах	Набухание, усадка, разуплотнение
9	Действие внутренних сил Земли	Сейсмические явления
10	Инженерная деятельность человека	Затопление и подтопление территории, оседание поверхности и т.п.

Схема общей классификации геологических и инженерно-геологических процессов и явлений (Г.С. Золотарев) – фрагмент

Действующие факторы	Типы процессов		Показатели и их размерность		
	геологических	инженерно-геологических	пораженность территории	объемы, размеры	скорость развития
Геологическая деятельность поверхностных вод	Абразионные процессы	Переработка берегов водохранилищ	Общая протяженность абразионных берегов (км, % к длине побережья)	Коэффициент абразионного размыва	Объем переработки (м³/год на 1 м берега)

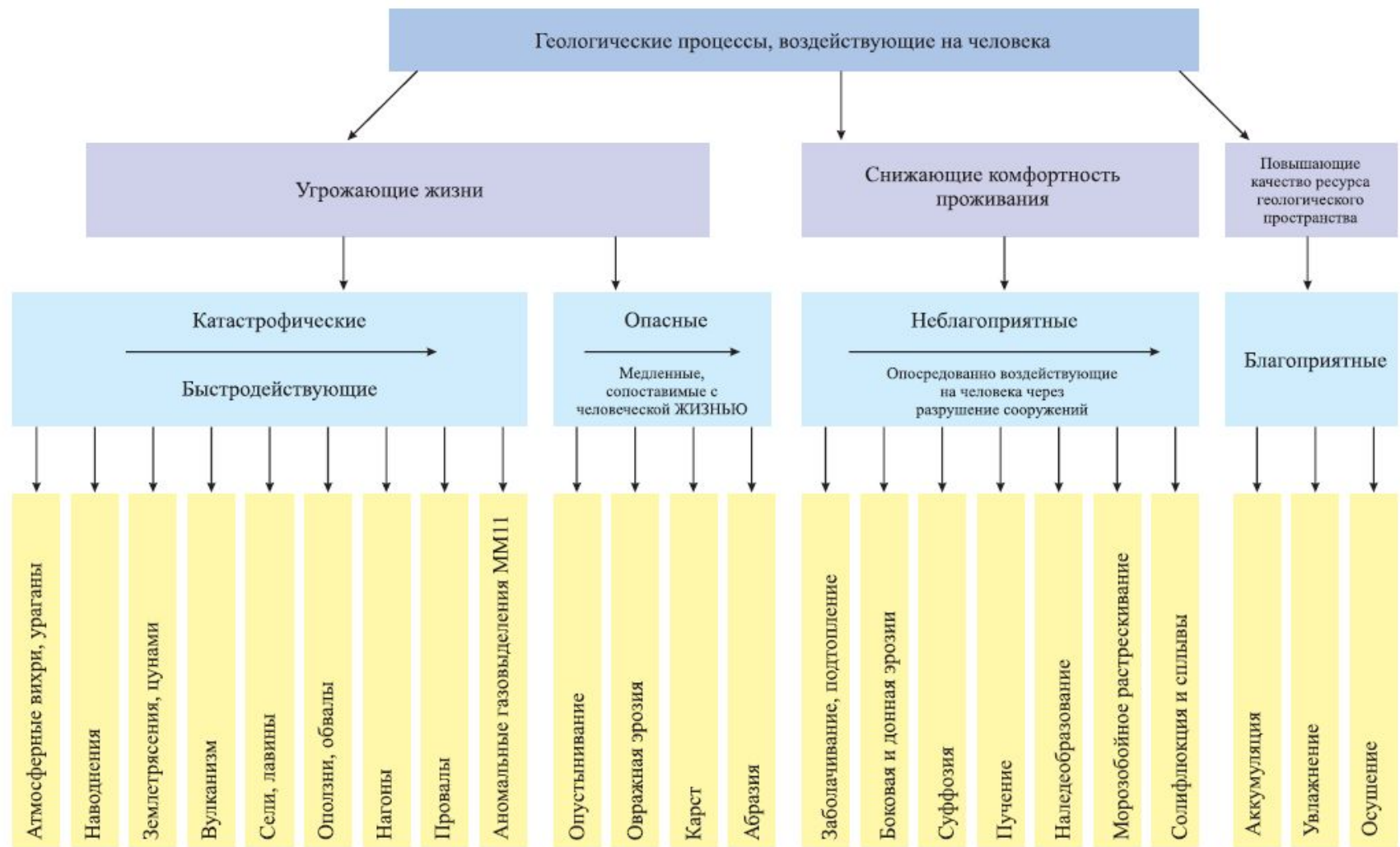


Рис. 1. Систематика геологических процессов по характеру воздействия на человека

(В.Т. Трофимов)

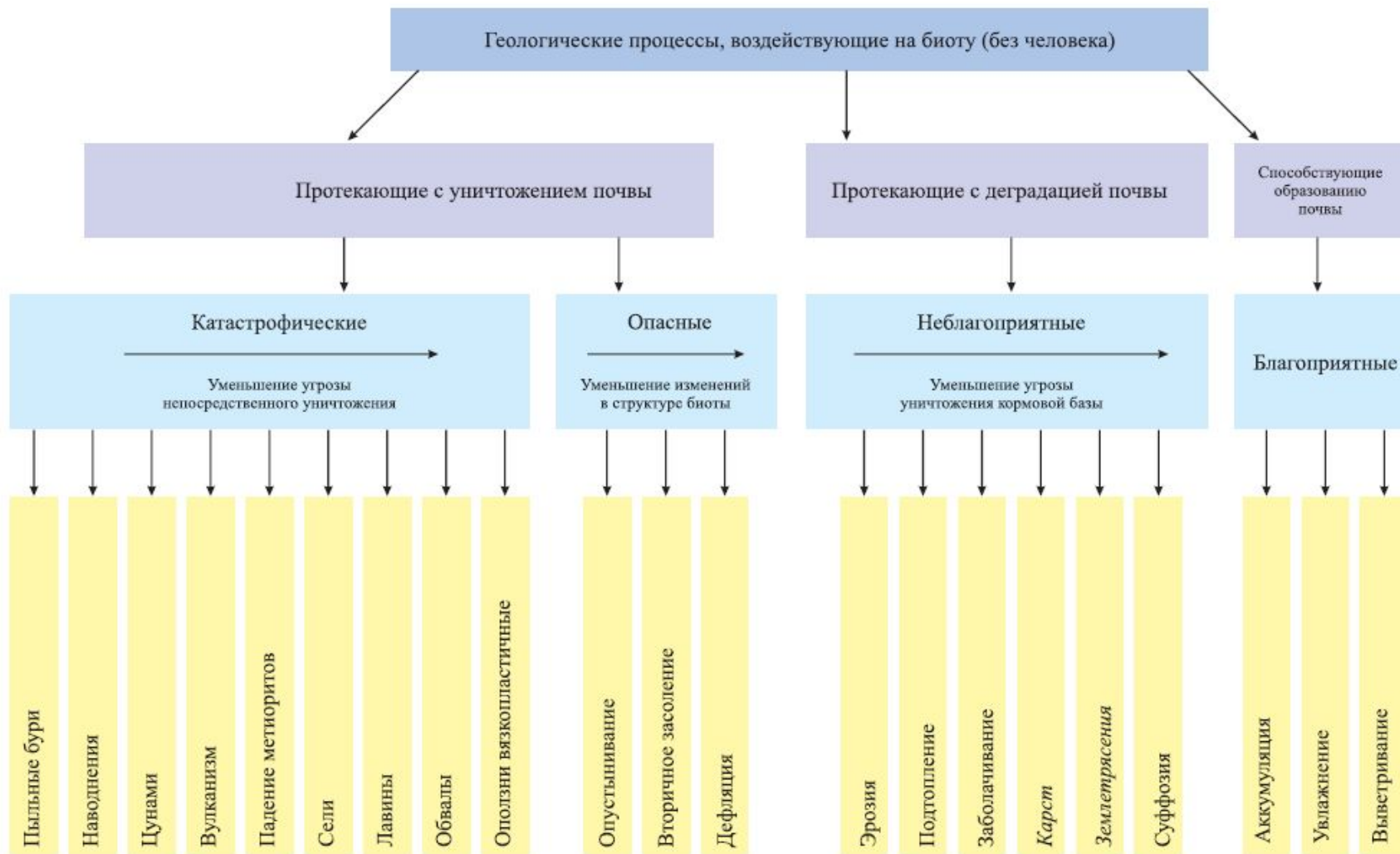


Рис. 2. Систематика геологических процессов по характеру воздействия на биоту (без человека). Курсивом выделены процессы, имеющие иное положение по сравнению с рис. 1

(В.Т. Трофимов)

Количественная оценка развития современных геологических процессов и явлений

1. Картируемые и рассчитываемые линейные, площадные и объемные размеры форм проявления характеризуемого процесса, а также его составных элементов.

Оползни: длина, ширина, мощность; площадь и объем; количество и размеры оползневых блоков, трещин; параметры оползневого склона (длина, высота, крутизна); площадь и положение зоны поражения.

Подтопление: положение и площадь зоны распространения процессов

Карст: параметры карстовых форм – длина, ширина, глубина, площадь, объем, мощность перекрывающих пород.

Русловая эрозия: параметры берегового уступа, формируемого русловым размывом – протяженность, высота.

Овражная эрозия: параметры оврага – длина, ширина, глубина, объем, количество отвершков, расстояние от вершины оврага до водораздела, превышение дна оврага над местным базисом эрозии.

Количественная оценка развития современных геологических процессов и явлений

2. Распространение процессов характеризуется через пораженность территории этими процессами с помощью коэффициента пораженности

**Коэффициент линейной пораженности $K_L = l / L$, где l – протяженность территории, занятой проявлением процесса;
 L – общая протяженность**



**Коэффициент площадной пораженности $K_{\Pi} = f / F$,
где**

f – площадь, занятая формами процесса;

F – общая площадь участка



Частотный коэффициент $K_{\text{ч}} = n / F$, где
 n – число проявлений процесса на данном участке;
 F – общая площадь участка

Количественная оценка развития современных геологических процессов и явлений

3. Показатели, получаемые в результате повторных наблюдений за проявлениями процессов: увеличение размеров, площади, объема и др.

Оползни: площадь вновь образовавшихся или активизировавшихся оползней, величина смещения оползня или отдельных его частей.

Подтопление: скорость подъема уровня за единицу времени, величина приращения подтопляемой площади с определенным уровнем грунтовых вод за единицу времени.

Карст: количество вновь образовавшихся или активизировавшихся карстовых форм, приращение размеров и объема карстовой формы за единицу времени.

Русловая эрозия: скорость размыва берега за единицу времени.

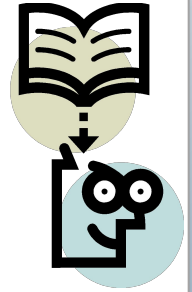
Овражная эрозия: количество образовавшихся или активизировавшихся оврагов, приращение длины, глубины, объема оврага.

По показателям пораженности территории процессами составляются карты интенсивности развития геологических процессов, которые используются для размещения строительства и прогнозирования дальнейшего развития процессов

Категории территорий по пораженности экзогенными геологическими процессами (А.И. Шеко, В.В. Кюнтцель)

№ п/п	Категория (пораженности территории)	Коэффициент пораженности
1	Не поражена	Форм нет
2	Весьма слабая	Единичные формы
3	Слабая	0,01 – 0,2
4	Средняя	0,2 – 0,4
5	Сильная	0,4 – 0,6
6	Очень сильная	0,6 – 0,8
7	Весьма сильная	> 0,8

Содержание инженерно-геологической оценки геологических и инженерно-геологических процессов и явлений



- изучение причин, условий, факторов и закономерностей развития процесса;**
- определение типов, масштабов процесса, механизма;**
- оценка интенсивности развития процесса;**
- установление взаимосвязи процессов и различных видов воздействия человека на территории;**
- составление прогнозов возникновения и развития процессов, как при естественном их развитии, так и с учетом деятельности человека;**
- обоснование, разработка мероприятий по борьбе с неблагоприятным влиянием процессов на условия жизнедеятельности человека**

