



Инженерная геология

История формирования и развития инженерной геологии

Основные направления инженерной геологии

Инженерная геология – это наука о геологических условиях строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений, рациональном использовании геологической среды и ее охране.

ПЕРВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ (1923 – 1945 гг.)

В 1923 г. в Ленинграде создано Дорожно-исследовательское бюро, в котором под руководством Н.И. Прохорова, П.А. Замятченского и Н.Н. Иванова исследовали почвы и осадочные породы для дорожного строительства;

В 1929 г. открывается кафедра инженерной геологии в Ленинградском горном институте, в 1931 г. – в Московском геологоразведочном институте, в 1930–31 гг. – открывается кафедра гидрогеологии и инженерной геологии в Томском политехническом институте.

В 1940 г. создан Всесоюзный государственный институт гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО).



**Попов
Иван Васильевич**
(1889 – 1974)
Русский инж.-геолог,
докт. геол.-минер.
наук, профессор каф.
грунтоведения и инж.
геологии МГУ,
Заслуженный деятель
науки и техники
РСФСР



**Охотин Вениамин
Васильевич**
(1888 – 1954)
Русский инж.-геолог,
грунтовед,
профессор, зав.
кафедрой
грунтоведения ЛГУ



**Саваренский Федор
Петрович**
(1881 – 1946)
Советский инж.-
геолог, гидрогеолог,
член-корреспондент,
академик АН СССР



**Приклонский Виктор
Александрович**
(1899 – 1959)
Советский инж.-
геолог, гидрогеолог,
член-корреспондент
АН СССР, лауреат
Государственной
премии СССР (1952)

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПЕРВОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ

- Дисциплина оформилась как самостоятельная наука
- Начинается подготовка специалистов

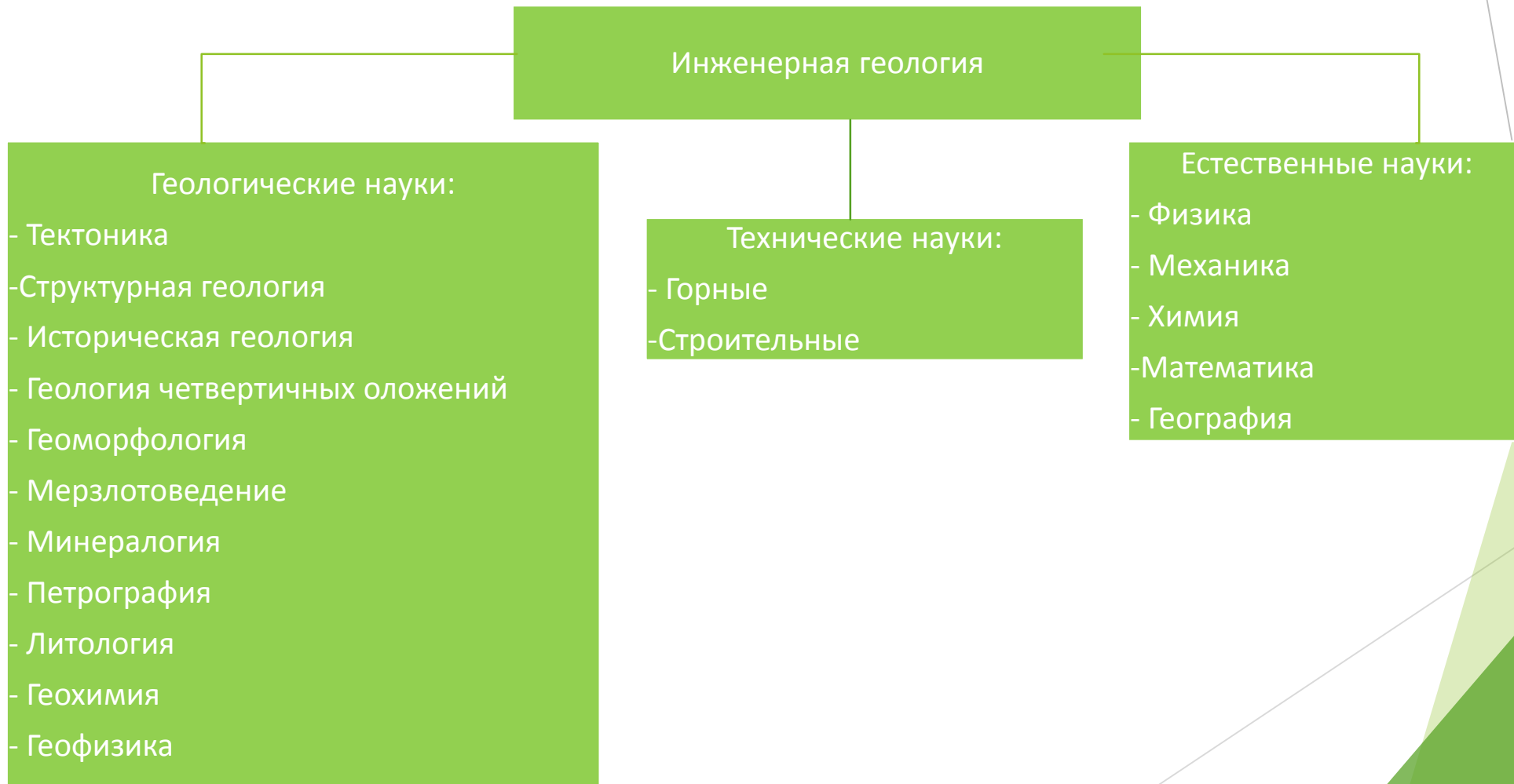
*Саваренский дал четкое определение науки: «**Инженерная геология – это** отрасль геологии, трактующая вопросы, предложенные геологами к инженерному строительству, основными её задачами является изучение геологических процессов и физико-технических свойств горных пород, в условиях возведения сооружений и разработки инженерно-геологических мероприятий по обеспечению устойчивости земного массива»*

По Попову: «Инженерную геологию следует рассматривать, как отрасль геологии, изучающую динамику земной коры, в связи с инженерной деятельностью человека».

Задача инженерной геологии: изучение и оценка условий строительства различных сооружений (городов, зданий, дорог, мостов, аэродромов, нефти- и газопроводов, дамб, плотин и др.)

ВТОРОЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ (1946 – 1978 гг.)

Инженерная геология развивается под влиянием дифференциации и синтеза с другими науками - геологическими и не геологическими.



- **Огромный вклад и развитие методологических положений внесли:** Е.М. Сергеев, В. А. Приклонский, Г. К. Бондарик, В.Д. Ломтадзе, В.Т.Трофимов;
- **Важнейшие результаты получены в изучении глинистых, лёссовых, песчаных, скальных, мерзлых и искусственные грунтов:** И.М.Горьковой, Н.Я. Денисовым, , Е.М. Сергеевым, В.Т. Трофимовым, Г.В. Алексеевым, Г.А.Голодковской и др.;
- **Современные представления о структурных связях в грунтах разработали:** И.В. Попов, В.И. Осипов, В.Н. Соколов, Л.К. Тамкаева и др.;
- **Изобретены приборы и оборудование:** для лабораторного изучения состава, строения и свойств грунтов (А.М. Васильевым, В.Я. Калачовым, И.М.Литвиновым, сотрудниками институтов Гидропроект), для исследования свойств грунтов непосредственно в массиве (Л.С. Амаряном, Т.А. Грязновым, В.Я. Калачевым, И.М. Литвиновым, К.И. Тильчевским, В.И. Феронским, коллективами сотрудников региональных трестов инженерных изысканий);
- **Опубликованы учебные пособия:**
 - «Методы лабораторных исследований физико-механических свойств песчаных и глинистых грунтов» (1952) В.Д. Ломтадзе (пособие выходило в свет в 1970, 1972 и 1990 гг. под несколько иными названиями)
 - «Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов» (1958, 1962, 1964 и 1975) Е.Г. Чаповского.
 - "Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород» под редакцией Е.М. Сергеева (1968 и 1984).

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ВТОРОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ

- Превращение инженерной геологии в зрелую науку с достаточно совершенным теоретическим базисом и разработанным аппаратурно-методическим комплексом, которые позволили решить разные сложные задачи исследования грунтов.
- Формирование прикладных разделов инженерной геологии: инженерная геология месторождений полезных ископаемых, мелиоративная инженерная геология и др.

ТРЕТИЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ (с 1978 гг.)

- Существенно продвинулись теоретические разработки, основанные на обобщении накопленного огромного экспериментального материала, малозатратные лабораторные исследования различных типов грунтов и внедрение компьютерных технологий, и том числе ГИС-технологий.

Результаты этих разработок изложены в материалах конференций:

- «Новые идеи в инженерной геологии» (1996)
- «Генезис и модели формирования свойств грунтов» (1998)
- «Теоретические проблемы инженерной геологии» (1999)
- «Петрогенетические, историко-геологические и пространственные вопросы в инженерной геологии» (2002) и др.

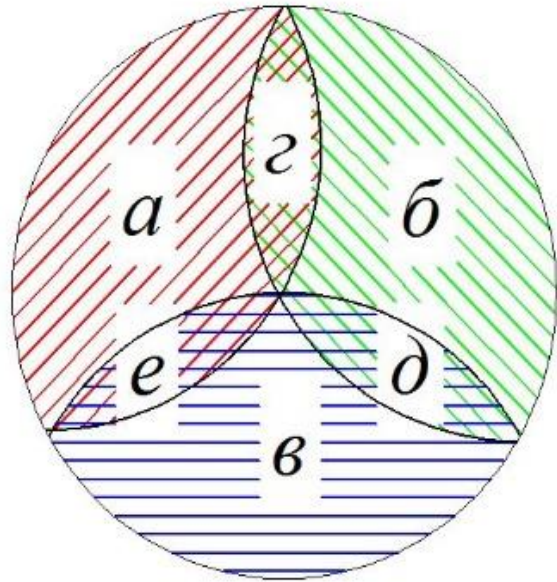
Предмет инженерной геологии – геологическая среда

По определению Е.М. Сергеева: **ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА – ЭТО** любые горные породы и почвы, слагающие верхнюю часть разреза литосферы, которые рассматриваются как многокомпонентные системы (твердая часть, воды, газы, микроорганизмы), находящиеся под воздействием инженерно-хозяйственной деятельности человека. Это приводит к изменению природных геологических процессов и возникновению новых антропогенных процессов, изменяющих инженерно-геологические условия определенной территории.

Перед современной инженерной геологией стоят следующие задачи:

- 1) Изучение горных пород как грунтов основания, среды для размещения сооружений;
- 2) Изучение геологических процессов, влияющих на инженерную оценку территории, выяснение причин, обуславливающих возникновение и развитие процессов;
- 3) Прогноз изменения природных условий в связи со строительством, т. е. преобразования природы под влиянием сооружений.
- 4) Разработка мероприятий по обеспечению устойчивости сооружений и защите их от вредного влияния различных геологических явлений.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ



1 — грунтоведение;

2 — инженерная геодинамика;

3 — региональная инженерная геология;

а — общее грунтоведение;

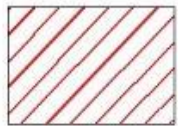
б — общая инженерная геодинамика;

в — общая региональная инженерная геология;

г — геодинамическое грунтоведение;

д — региональная инженерная геодинамика;

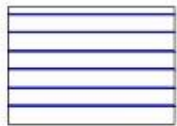
е — региональное грунтоведение



1



2



3

Грунтоведение - это научное направление инженерной геологии, которое изучает горные породы, составляющие литосферу как грунты, их минералогический состав, генезис (происхождение) и структуру, т. е. те характеристики, которые влияют на прочность и устойчивость зданий и сооружений.

РАЗЛИЧИЕ ГОРНЫХ ПОРОД ОТ ГРУНТОВ

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ (Геологический словарь. 1978 г.) – это ЕСТЕСТВЕННЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ определённого состава и строения, сформировавшиеся в результате геологических процессов и залегающие в земной коре в виде самостоятельных тел.

Под **ГРУНТОМ** понимают любые ГОРНЫЕ ПОРОДЫ, ПОЧВЫ, И ТЕХНОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ, обладающие определенными генетическими признаками и рассматриваемые как МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ ДИНАМИЧНЫЕ системы, находящиеся под воздействием инженерной деятельности человека.

Инженерная геодинамика - изучает природные и инженерно-геологически опасные процессы и явления, влияющие на строительство и эксплуатацию зданий и сооружений.

Закономерности в развитии инженерно-геологически опасных процессов и явлений:

1. Каждый процесс приурочен к определенному типу пород (например, просадка приурочена к лессовым и лессовидным породам; карст к карбонатам, сульфатам или солям; суффозия идет в неоднородных песчаных породах).
2. Каждый процесс приурочен к широтным и высотным зонам (например, криогенные процессы приурочены к местам распространения многолетнемерзлых пород; болота, как правило, развиваются на ровном или западинном рельефе; сели развиваются в горах).
3. Каждый процесс проходит определенные стадии: подготовка, возникновение, активная жизнь процесса, затухание, восстановление устойчивости территории (например, овраг проходит следующие стадии – промоина, врезание оврага вершиной, выработка профиля продольного равновесия, балка).

Классификация геологических процессов и явлений: общие, частные, специальные, региональные.

1. Общая инженерно-геологическая классификация геологических процессов и явлений (по Н.В. Коломенскому, В.Д. Ломтадзе):

Причина процесса	Процесс (явление)
1. Геологическая деятельность агентов выветривания	Выветривание
2. Деятельность поверхностных вод	Абразия, Эрозия, Сель
3. Деятельность подземных вод	Плывуны, Суффозия
4. Деятельность поверхностных и подземных вод	Карст, Заболачивание, Просадка
5. Действие гравитационных сил	Оползни, Обвалы, Лавины, Осыпи
6. Деятельность ветра	Эоловые процессы
7. Промерзание и оттаивание грунтов	Криогенные (мерзлотные) процессы
8. Действие внутренних сил Земли	Землетрясения, Вулканизм
9. Действие внутренних сил в грунтах	Набухание, Разуплотнение, Усадка
10. Действие человека	Горно-геологическое оседание поверхности земли

Выветривание



Сель



Суффозия



Просадка



Оползень



Криогенный процесс



2. Частные классификации – это классификации конкретного процесса или явления.

3. Специальные классификации – это классификации одного процесса для определенных целей (для строительства).

4. Региональные классификации – это классификации процессов для определенных регионов.

Региональная инженерная геология — это научное направление инженерной геологии, исследующее инженерно-геологические условия различных структур литосферы, закономерности их пространственного распределения и формирования и пространственно-временного изменения под воздействием современных прогнозируемых природных и антропогенных геологических процессов.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !!!