



# ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

- 
- *Инженерная геология – наука о геологической среде, ее свойствах, строении и динамике;*
  - *о ее рациональном использовании и охране в связи с инженерно-хозяйственной, прежде всего инженерно-строительной деятельностью человека.*



- **Инженерная геология** изучает факторы *инженерно-геологических условий*, имея в виду, что это компоненты геологической среды, затронутые деятельностью человека – инженерными сооружениями
- **Инженерно-геологические условия** – это совокупность природных условий, которые определяют планирование, размещение строительства, выбор места расположения сооружения, условия строительства и эксплуатации сооружений.

**Основные факторы**, определяющие инженерно-геологические условия территории региона

- горные породы
- рельеф и геоморфология
- гидрогеологический условия
- геологический процессы и явления
- тектоника и неотектоника

- Все факторы современных инженерно-геологических условий, как и природные факторы их формирования, подразделены И.В.Поповым на две группы.
- *Региональные геологические факторы инженерно-геологических условий* — факторы, которые прямо или косвенно зависят и управляются тектоническим развитием земной коры и ее современной тектонической жизнью.
- *Зональные геологические факторы инженерно-геологических условий* — факторы, которые прямо или косвенно зависят от климатических условий. С одной стороны, они отличаются зональным характером пространственного изменения, а с другой — по существу являются геологическими. Их развитие и особенности определяются совместным влиянием современных климатических условий и геологического строения территории.
- **Различие факторов инженерно-геологических условий и факторов их формирования состоит в том, что первые являются результатом действия вторых.**



# ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

---

- 1) закономерности геологического строения толщи, массива, структуры;
- 2) рельеф территории;
- 3) состав, строение, состояние и свойства грунтов, слагающих толщи, массивы, структуры;
- 4) мерзлотно-гидрогеологические условия в пределах криолитозоны и гидрогеологические условия вне ее;
- 5) современные эндо- и экзогенные геологические процессы, включая современные тектонические движения, вулканизм и сейсмичность.

**Объектом изучения** инженерной геологии является геологическая среда.

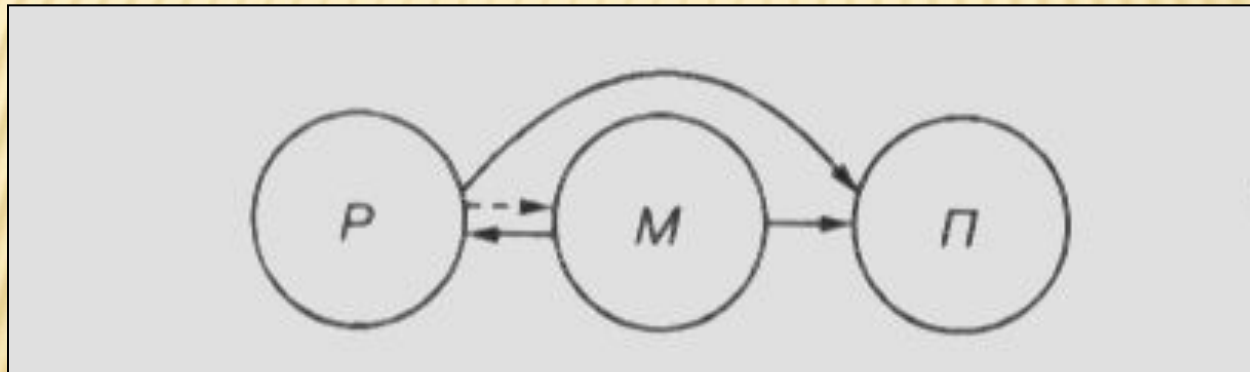
**Геологическая среда** – верхняя часть литосферы, которая

рассматривается как сложная динамичная система, находящаяся под воздействием деятельности человека и в значительной степени определяющая эту деятельность.

**Задачи:**

- 1. Создание теоретических основ рационального использования и охраны геологической среды.
- 2. Создание теоретической модели взаимодействия геологической среды и человека.
- 3. Разработка научных основ прогнозирования и составления карт прогноза изменения геологической среды и районирования территорий по условиям рационального освоения.
- 4. Разработка инженерно-геологических основ литомониторинга – длительной системы комплексных наблюдений за состоянием, изменением в пространстве и времени геологической среды и составлением прогнозов.

- Весь комплекс задач, рассматриваемых в процессе инженерно-геологических исследований, разделяется на *три типа*:
  - 1) *морфологические*,
  - 2) *ретроспективные*
  - 3) *прогнозные*.





# ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ТАКЖЕ МНОГОЧИСЛЕННЫ И СОДЕРЖАНИЮ, ИХ МОЖНО СВЕСТИ К ТРЕМ НАПРАВЛЕНИЯМ:

---

- 1) инженерно-геологическому обоснованию проектов инженерных сооружений и рационального использования верхних горизонтов земной коры для их размещения (в более широком плане — для осуществления инженерно-хозяйственной деятельности);
- 2) оценке влияния природных и техногенных воздействий на состояние и свойства грунтов и их массивов как оснований и вместилищ инженерных сооружений;
- 3) соучастию в осуществлении практического управления природно-технической или природной литосистемой с целью сохранения обеспечения ими функциональных особенностей.

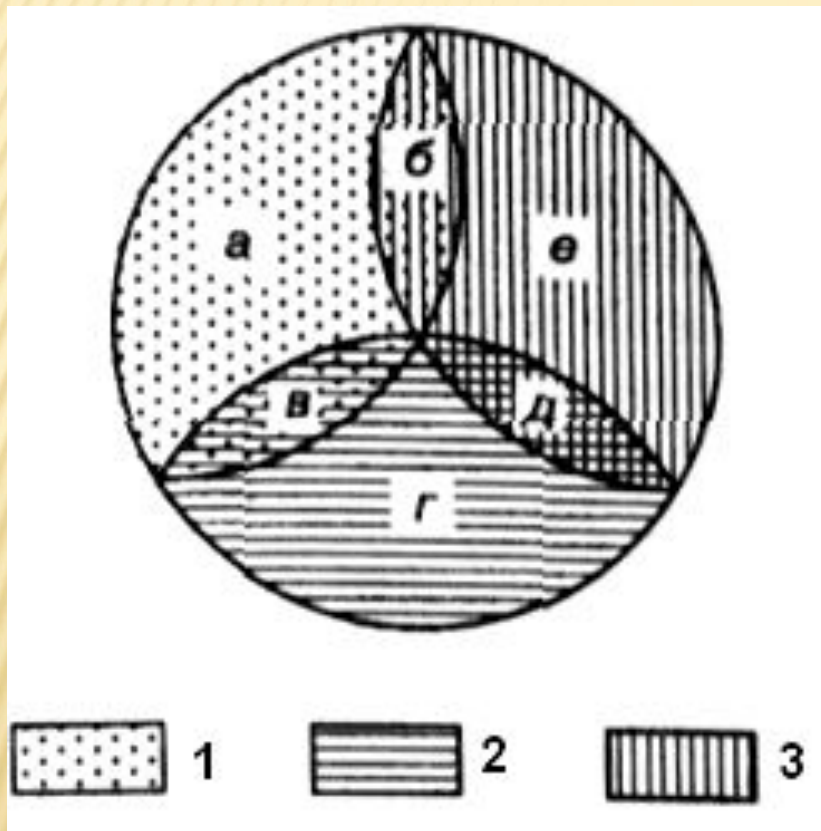


# СВЯЗЬ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ С ДРУГИМИ НАУКАМИ:

---

Физика	Химия	Математика	Механика
<b>Инженерная геология</b>			
Горное дело	Строительное дело	Геол. дисципли ны	Географич. дисциплины

# СООТНОШЕНИЕ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ



- 1-грунтоведение,
- 2-инженерная геодинамика,
- 3- региональная инженерная геология,
  - а – общее грунтоведение,
    - б- региональное грунтоведение,
    - в- геодинамическое грунтоведение,
  - г- общая инженерная геодинамика,
    - д- региональная инженерная геодинамика,
  - е- общая региональная инженерная геология.



- **Инженерная геодинамика** является научным направлением инженерной геологии, исследующим морфологию, механизм, инженерно-геологические причины и пространственно-временные закономерности формирования и дальнейшего развития в верхних горизонтах земной коры литосферы, современных и прогнозируемых природных и антропогенно- геологических процессов.
- Динамика развития геологических процессов анализируется при этом в двух временных системах:
  - 1) в геологическом времени;
  - 2) в физическом времени.

В теоретическом плане в ней разрабатываются научные основы и методы оценки геодинамических условий строительства и прогноза изменений этих условий под воздействием инженерных работ и сооружений. Основоположником этого направления инженерной геологии является Ф.П.Саваренский.

- 
- **Региональная инженерная геология** — научное направление инженерной геологии, исследующее инженерно-геологические условия различных структур коры, закономерности их пространственного распределения и формирования и пространственно-временного изменения под воздействием современных прогнозируемых природных и антропогенных геологических процессов.
  - Предмет *региональной инженерной геологии* составляет установление инженерно-геологических условий возведения и эксплуатации различных сооружений в геологически обособленных областях (регионах).



- 
- **Грунтоведение** - это научное направление инженерной геологии, исследующее состав, состояние, строение и свойства грунтов и сложенных ими грунтовых толщ (тел и массивов), закономерности их формирования и пространственно-временного воздействием современных и прогнозируемых геологических процессов, формирующихся в ходе развития земной коры под влиянием совокупности всех природных факторов и в связи с инженерно-хозяйственной, прежде всего инженерно-строительной деятельностью человечества.
  - В теоретическом плане главная проблема – изучение природы свойств горных пород, знание которой составляет научную базу для их прогнозирования и управления этими свойствами. Этот раздел инженерной геологии связан с именами Н.И.Прохорова, П.А.Замятчинского, Н.Н.Иванова, М.М.Филатова, В.В.Охотина и др.

# ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ

---

- В истории инженерной геологии обычно выделяют *предысторию* и три этапа:
  - первый — 1920— 1945 гг.,
  - второй — 1946—1986 гг.,
  - третий — 1987 г.—настоящее время.



# ПРЕДЫСТОРИЯ - ДЛИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ТЕРМИНОЛОГИИ, ПОИСКА МЕТОДОВ И МЕТОДИК ИЗУЧЕНИЯ ГРУНТОВ

---

- В XIX в. среди русских строителей установилось определенное понятие термина «грунт». Под грунтом понимались те горные породы, которые служили в качестве основания для какого-либо сооружения.
- В работе В.Карловича (1869) дается такое определение грунта: «В строительном искусстве под грунтом понимают обыкновенно ту частичку земной коры, на которой приходится основывать строения и которая имеет влияние на способ устройства основания».
- Более широкое определение термина «грунт» дано в работе А.П.Павлова «Оползни Симбирского и Саратовского Поволжья» (1903), Только в том случае, когда горные породы изучались для строительства, он употреблял термин «грунт», понимая под ним верхнюю часть земной коры как объект, интересующий строителей.
- В связи со строительством железных дорог знаний инженеров-строителей оказалось недостаточно и к геологическому обоснованию проектов были привлечены крупнейшие русские геологи — И.В.Мушкетов, А.П.Павлов, В.А.Обручев, А. П. Карпинский, С.А. Яковлев и др. В процессе этих и других работ в геологии наметилось новое «инженерное» направление.
- В конце XIX—начале XX в. в России широкое распространение получили термины «геолого-технические» и «технико-геологические» изыскания.
-



**Charles Augustin de Coulomb  
(1736 - 1806)**



**Valentin Joseph Boussinesq  
(1842-1929)**



**Dr. Arthur Casagrande  
(1902 - 1981)**



## ИТОГИ ПЕРИОДА ПРЕДРАЗВИТИЯ:

- 1) разработка понимания термина «грунт» как специального термина используемого как строителями, так и геологами;
- 2) существенное продвижение в понимании роли грунтов в обеспечении функционирования строительных объектов;
- 3) накопление практического опыта изучения грунтов разных типов для проектирования инженерных сооружений.



# ПЕРВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ

- 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.
- Большое значение для развития грунтоведения имели работы П.А.Замятченского, М.М.Филатова, И.В.Попова, В.В.Охотина, В.А.Приклонского, Б.М.Гуменского, С.С.Морозова и др.
- Благодаря М.М.Филатову методологической основой науки стал генетический подход при изучении горных пород и почв как грунтов, суть его в том, что состав, строение и свойства грунтов рассматриваются как результат их генезиса и последующих постгенетических преобразований на этапе диагенеза, катагенеза, метаморфизма и гипергенеза.
- Одновременно с грунтоведением возникла механика грунтов. Ее исходные положения были освещены и вышедшей в 1925 г. монографии К.Терцаги «Строительная механика грунтов».
- В 1930 г. была открыта кафедра грунтоведения в Ленинградском университете, а в 1938 г. - в Московском.
- В 1929 г. была организована первая кафедра инженерной геологии в Ленинградском горном институте, а в 1932 г. — в Московском геологоразведочном институте.



**Попов Иван Васильевич (9.10.1889, Рига - 22.11.1974, Москва; похоронен на Донском кладбище) – русский инженер-геолог, один из основоположников отечественной инж. геологии, докт. геол.-минер. наук (1941), профессор каф. грунтоведения и инж. геологии МГУ (1954-1974), Заслуженный деятель науки и техники РСФСР (1969), лауреат Ленинской (1982) и Государственной (1952) премий СССР**



Охотин Вениамин  
Васильевич  
(1888-1954) - русский  
инженер-геолог,  
грунтовед, один из  
основоположников  
грунтоведения,  
профессор, зав.  
кафедрой грунтоведения  
ЛГУ (1933-1954)



**Саваренский Федор  
Петрович**  
[30.1 (11.2).1881,  
Гороховец, ныне  
Владимирской области, –  
8.10.1946, Москва] -  
советский инженер-  
геолог, гидрогеолог,  
академик АН СССР  
(1943; член-  
корреспондент 1939).





**Приклонский Виктор Александрович**  
[26.1(7.2).1899,  
Москва, — 13.2.1959,  
там же], советский  
инженер-геолог,  
геолог, гидрогеолог,  
член-корреспондент  
АН СССР (1958),  
лауреат  
Государственной  
премии СССР (1952)



## **Карл Терцаги**

(англ. *Karl von Terzaghi*; 2 октября, 1883, Прага — 25 октября 1963, Винчестер, Массачусетс) — австро-венгерский и американский инженер-геолог и инженер-строитель, один из основоположников механики грунтов

### **Основные труды:**

*Terzaghi, K.* Erdbaumechanik, Franz Deuticke, - Vienna, 1925.

*Терцаги К.* Строительная механика грунта на основе его физических свойств. — М., 1933.

*Terzaghi, K.* Large Retaining Wall Tests, - Engineering News Record, 1934, Feb.1, March 8, April 19

*Terzaghi, K.* Theoretical Soil Mechanics, John Wiley and Sons, - New York, 1943.

*Терцаги К., Р. Пек.* Механика грунтов в инженерной практике. — М., 1958.

*Терцаги К.* Теория механики грунтов. — М., 1961.



---

□ Учебные пособия и монографии

- М.М.Филатов «Основы дорожного грунтоведения» (1936)
- В.А.Приклонский «Общее грунтоведение» (1943),
- В.В.Охотин «Физические и механические свойства грунтов в зависимости от их минералогического состава и степени дисперсности» (1937)
- И.В.Попов «Основы инженерно-геологического грунтоведения» (1941).

# ИТОГИ ПЕРВОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ :

---

- 1) дисциплина оформилась как самостоятельная наука, исследующая свой объект как геологический, исторический;
- 2) разработано множество методов и методик изучения состава, строения, состояния и свойств грунтов как на основе адаптации методов других наук, так и разработки новых собственных методов, что позволило успешно решать научные и, главное, практические задачи;
- 3) поставлена и в ряде направлений успешно решена задача улучшения особенностей природных грунтов и создания искусственных антропогенных грунтов с заданными свойствами;
- 4) произошло формирование инженерной геологии, объединившей, по современной терминологии, грунтоведение, инженерную геодинамику и методику инженерно-геологических исследований.



# ВТОРОЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ

- **Второй этап** — этап бурного и многопланового развития Исследования охватили, по Е. М.Сергееву, «изучение грунтов от микроуровня до массива с целью рационального использования геологической среды». В этот период 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 грунтов** И.М.Горьковой, Н.Я.Денисовым, Р.С.Зиангировым. В.Д.Ломтадзе, И.Г.Коробановой, Л.И.Кульчицким, М.П.Лысенко, А.М.Монюшко. В.И.Осиповым, В.Н.Соколовым,

- **лёссовых грунтов** -Ю.М.Абелевым, В.П.Ананьевым, Л.Г.Балаевым, В.С.Быковой, Н.В.Воляником. Б.Ф.Гадаем, Н.Я.Денисовым, В.И.Коробкиным, В.И.Круговым, Н. Н.Комиссаровой, А.К.Ларионовым, М.П.Лысенко. Г.А.Мавляновым, А.В. Минервиным. Ф.А.Никитснко, Е.М.Сергеевым, В.Т.Трофимовым, П.В.Царевым, Я. Е.Шаевичем,
- **песчаных грунтов** - И.В.Лудлером, А.Д.Потаповым, П.И.Фадеевым,
- **скальных грунтов** — Г.В.Алексеевым, Г. А.Голодковской, С.Г.Дубейковским, Н.С. Красиловой, В.М.Ладыгиным, Л.В.Шаумян,
- **мерзлых грунтов** — С.С. Вяловым, С.Е.Гречишевым, Э.Д.Ершовым, Л.Т.Роман, Б. А.Савельевым, Ад.Фроловым, П.А.Шумским, Л.П.Шушериной.
- **Искусственные грунты** и методы их создания в наиболее полном объеме охарактеризованы В.В.Аскалоновым, А.П.Афониным, В.М.Безруком, С.Л. Воронкевичем, Л.В.Гончаровой, Ф.В.Котловым, С.С.Морозовым, Б.А.Ржанициным, В.А.Соколовичем.





**Сергеев Евгений Михайлович** (23.03.1914, г.Москва - 23.03.1997, г. Москва; похоронен на Троекуровском кладбище) - крупнейший ученый в области инженерной геологии, грунтовед, талантливый педагог и организатор геологической науки, профессор каф. инж. геологии и охраны геол. среды геол. ф-та МГУ (1953), академик РАН (1979, чл.-корр. с 1966), лауреат Ленинской (1982) и Государственных премий СССР (1977, 1988), Ломоносовской премии МГУ, зав. кафедрой грунтоведения и инж. геологии (1954, с 1986 - каф. инж. геологии и охраны геол. среды) геол. ф-та МГУ, участник ВОВ, ветеран труда

## Современные представления

- **о структурных связях** в грунтах разработали И.В.Попов, В.И.Осипов, В.Н.Соколов, Л.К.Тамкаева,
- **о видах воды в грунтах и процессах на границе твердой и жидкой компонент** -Е.М.Сергеев, Р.И.Злочевская, В.А.Королев, Л.И.Кульчицкий. Ф.Д.Овчаренко.
- **о морфологических особенностях микростроения** грунтов всех типов грунтов электронномикроскопическим методом получены Р.А.Дацко, Г.Г.Ильинской.

### ■ **Приборы и оборудование**

- Принципиальна новые приборы для лабораторного изучения состава, строения и свойств грунтов были разработаны **А.М.Васильевым, В.Я.Калачовым, И.М.Литвиновым**, сотрудниками институтов Гидропроект, ВСЕГИНГЕО ЦНИИ МПС.
- Для исследования свойств грунтов непосредственно в массиве — **Л.С.Амаряном, Т.А.Грязновым, В.Я.Калачевым, И.М.Литвиновым, Ю.Г.Трофименковым, К.И.Тыльчевским, В.И.Феронским**, коллективами сотрудников региональных трестов инженерных изысканий (Московский, Уральский и др.).

## Учебная литература.

- «Общее грунтоведение» (1952)
- «Грунтоведение» (1939) опубликованных Е.М.Сергеевым,
- «Грунтоведение» написанное В.А.Приклонским (1949, 1951 и 1955),
- «Инженерная геология. Инженерная петрология» В.Д.Ломтадзе (1970 и 1984),
- «Грунтоведение» (1971, 1974 и 1983) созданное Е.М.Сергеевым, Г.А.Голодковской, Р.С.Зиангировым, В.И.Осиповым и В.Т.Трофимовым.

## 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).



# 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.

# ТРЕТИЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ

- В условиях перестройки и изменения экономических основ государства 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, прошедших в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова:*
  - "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),
  - «Многообразии грунтов: морфология, причины, следствия» (2003),
- *в трудах Сергеевских чтений, проводимых ежегодно с 1999 г., а также периодических журнальных изданиях (Геоэкология, Вестник Московского университета. Геология и разведка и др.).*
- Опубликованы и монографии, в которых по-новому рассмотрены традиционные вопросы грунтоведения:
  - Трофимов В.Т. «Генезис просадочности лессовых пород» (1997),
  - Королев В.А. «Очистка грунтов от загрязнения (2002),
  - Григорьева И.К. «Микростроение лессовых пород» (2002).
  - В 1993 г. опубликован «Практикум по грунтоведению», обобщивший опыт проведения лабораторных работ по этой дисциплине в МГУ.
  - Издано В.Т. Трофимов. «Грунтоведение» М.: Изд-во МГУ, 2005.



# ЛИТЕРАТУРА

---

- ▣ *Ананьев В.П., Потапов А.Д.* Инженерная геология. / Учебник – М., Высшая школа, 2000, - 511 с.
- ▣ *Белый Л. Д., Попов В. В.* Инженерная геология / Уч. пособие для вузов. - М.: Стройиздат, 1975, 312 с.
- ▣ *Белый Л.Д.* Инженерная геология / Уч. для строит. спец. вузов. – М., Высшая школа, 1985, 231 с.
- ▣ *Гребенец В.И., Рогов В.В.* Инженерное мерзлотоведение / Уч. пособие. – М., Изд-во МГУ, 2000, 96 с.
- ▣ *Золотарев Г. С, Калинин Э. В., Минервин А.В.* Учебное пособие по инженерной геологии. - М.: Изд-во МГУ, 1970. 382 с.
- ▣ *Золотарев Г. С.* Методика инженерно-геологических исследований. - М.: Изд-во МГУ, 1990. 384 с.
- ▣ *Иванов П. Л.* Грунты и основания гидротехнических сооружений. - М.: Высшая школа, 1991. 447 с.
- ▣ *Коломенский Н.В., Комаров И. С.* Инженерная геология / Учебник. - М.: Высшая школа, 1964. 480 с.
- ▣ *Ломтадзе В.Д.* Инженерная геология. Специальная инженерная геология. - Л., 1978. 496 с.
- ▣ *Маслов Н. Н., Котов М. Ф.* Инженерная геология / Учебник для вузов. - М.: Изд-во литературы по строительству, 1971б 341 с.
- ▣ *Попов И.В.* Инженерная геология / Учебник. - М., Госгеолиздат, 1951. 442 с.
- ▣ *Попов И. В.* Инженерная геология / Учебник, 2-е изд. - М.: Изд-во МГУ, 1959. 510 с.
- ▣ *Саваренский Ф.П.* Инженерная геология. - М.; Л.: ОНТИ НКТП СССР, 1937, - 443 с.
- ▣ *Саваренский Ф.П.* Инженерная геология. 2-е изд. - М.; ГОНТИ, 1939, 489 с.
- ▣ *Сергеев Е. М.* Инженерная геология / Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 1978. 384 с.
- ▣ *Сергеев Е.М.* Инженерная геология / Учебник. - М., Изд-во МГУ, 1982. - 247 с.
- ▣ *Учебное пособие по инженерной геологии / Ред.Г.С.Золотарев.* - М., изд-во МГУ, 1989.
- ▣



# ТЕРМИНОЛОГИЯ

---

- В общем случае грунт — это минеральная или минерально-органическая, органоминеральная, многокомпонентная, многофазовая система, которая включает твердую, жидкую и газообразную компоненты (как костную, так и живую) и изучается в инженерно-геологическом отношении.
- В инженерно-геологической литературе четко обозначены два принципиально различных подхода к пониманию содержания термина «грунт».
- *Первый* трактует «грунт» как специальный инженерно-геологический термин, который широко используется и в строительной литературе, строительной практике, и ряде других технических дисциплин.
- *Второй* отрицает необходимость использования этот термина, считая его чуть ли не излишним.

## ■ Из истории термина “грунт”

- **Первый период** охватывает огромный временной интервал вплоть до 50-х гг. XX в.
- В 1934 г. М.М.Филатов писал:
- *«Почвы и горные породы, входящие в состав периферической части земной коры выветривания, служат естественными основаниями и материалами для различных инженерных сооружений, возведение которых связано с земляными работами.*
- В случае подземных сооружений они оказываются *естественной средой*, например при приложении метро, каналов, тоннелей, шахт и т.п. Толща земной коры, используемая и строительном деле, издавна получила название *грунтовой*, а *почвы и горные породы, входящие в ее состав, именуется в строительной техника грунтами* (грунт по-немецки — основание, основной материал)»
- В 1938 г. М.М.Филатов более четко определил содержание понятия «грунт»:
- *«...под грунтами надлежит понимать почвы и горные породы, являющиеся основаниями, материалами и средой для инженерно-технических сооружений»*



- Следует отметить, что еще в начале века А.П.Павлов предлагал более широкое понимание содержания термина «грунт». Под грунтом он понимал
- *«верхнюю часть земной коры, когда она рассматривалась как объект, интересующий строителей, независимо от ее использования в настоящем или будущем».*



Ф.П. Саваренский в 1937 г. писал

- *«Под грунтом надо разуместь горную породу в сфере воздействия инженерною сооружения или как объект инженерных мероприятий. Таким объектом может иногда быть не только естественный грунт, т.е. горная порода в естественных условиях своего залегания, но и в **искусственных**, например, грунт, идущий в тело насыпи, плотины. В изложенном выше понимании твердые, или «скальные», породы имеют такое же основание именоваться грунтами, как и рыхлые, поскольку эти породы рассматриваются с инженерной точки зрения».*

- Второй период, более короткий по времени (50-70е ХХ в. ), характеризовался существенным расширением содержания объема понятия термина «грунт» за счет четкого **формулирования** более широких целей исследования горных пород и почв как грунтов и, как следствие этого, **логико-формального** вовлечения в сферу исследования не только природно-технической литосистемы реальной, но и природной реальной и природно-технической литосистемой идеальной.

Е.М.Сергеев в 1952 г. определил рассматриваемый термин так:

- «под грунтами следует понимать *почвы и горные породы*, которые преимущественно залегают в зоне выветривания и могут быть использованы в *качестве оснований, материалов или среды для различных сооружений*».

или :

- «под грунтами понимают *любые почвы и горные породы*, в большинстве случаев залегающие в зоне выветривания и являющиеся объектом изучения в связи с использованием в строительстве и других



- Итогом второго этапа является определение, принятое авторским коллективом (Е.М. Сергеев, Г.А. Голодковская, Р.С. Зиангиров, В.И. Осипов, В.Т. Трофимов) в третьем издании учебника «Грунтоведение» (1971):
  - *«**Грунты** — это любые горные породы и почвы, которые изучаются как многокомпонентные системы, изменяющиеся ко времени, с целью познания их как объекта инженерной деятельности человека».*
- В качестве компонент грунта авторы называли твердую, жидкую и газовую составляющие.



□ Третий период формирования содержания термина «грунт» приходится на период 80-х и более поздних годов. Г.К.

Бондарик в 1981 г. дал свое определение термина «грунт»:

■ *«грунт есть минеральная (органоминеральная) фазовая система: включающая в общем случае твердую, жидкую и газообразную фазы. Твердая фаза грунта может быть представлена любой горной породой, горной породой и льдом, любой почвой».*

Г.К.Бондарик «Теоретические основы инженерной геологии» (1985)

■ «под грунтами понимают любые горные породы, почвы и антропогенные геологические образования, рассматриваемые как многокомпонентные динамичные системы, изучаемые в связи с инженерной деятельностью человека».

- В.Д. Ломтадзе «Словарь по инженерной геологии...» (1999):
- «**Грунт** — широко распространенное в строительной практике условное прикладное наименование, главным образом, песчаных и глинистых пород. Попытка обозначать этим термином любые горные пород не получила признания. Существуют международные ассоциации *по механике грунтов* и *фундаментостроению и по механике скальных горных пород*.
- Ученые и инженеры первой занимаются изучением песчаных и глинистых пород в инженерном аспекте, а второй — изучением горных пород твердых (скальных) и относительно твердых (полускальных).
- В инженерной геологии следует исходить из фундаментальных геологических понятий, т.е. все геологические образования земной коры, как природные, так и измененные инженерной деятельностью человека, следует называть



- 
- В БСЭ т. 7 (1972) дано определение:
  - «**Горные породы**, *природные агрегаты минералов* более или менее постоянного состава, образующие самостоятельные геологические тела, слагающие земную кору».



- Геологический словарь (1978) :
- «Породы горные — *естественные* минер, агр. *определенного состава и строения*, сформировавшиеся в результате геол. процессов и протекающие в земной коре в виде самостоятельных тел. С геохим. точки зрения Г.П. — **естественные закономерные ассоциации м-лов**, состоящие преимущественно из петрогенных элементов (главных хим. элементов породообразующих м-лов).. В соответствии с главными геол. процессами, приводящими к образованию Г.П., среди них различают 3 генетических класса: осад., магм. (изверженные) и мет.»

- При пересмотре ГОСТа 25100 (Грунты. Классификация) было обращено внимание на то, что перечень геологических объектов, которые могут быть использованы в качестве грунтов, не включает геологические осадки.
- Геологический словарь (1978) :
- Осадки (геологические) - продукты, отложившиеся в результате физ., хим. и биологических процессов, еще не превращенные дальнейшими процессами в г.п. и лежащие на **поверхности в зоне совр. осадконакопления (песок, ил, сапрпель)**... *Г.п. (в том числе и несцементированные) нельзя называть осадками .*
- Почва — это особое природное образование, обладающее некоторыми свойствами, присущими живой и неживой природе. Почва состоит из генетических горизонтов, образующих почвенный профиль и возникающих в результате преобразования поверхностных слоев литосферы под совместным воздействием воды, воздуха и организмов



- Р.С.Зиангиров и В.Т.Трофимов в 1995 г. ввели осадки в такое перечисление. В результате этого начало рассматриваемую определения изменили так:
- «Грунт — любая горная порода, **осадок**, почва и техногенные геологические образования, представляющие собой многокомпонентные системы, используемые...»
- В ГОСТ 25100 это предложение не было включено.

Согласно ГОСТ 25100

- Грунт – это горные породы, почвы, техногенные образования, представляющие собой многокомпонентную, многообразную геологическую систему, являющуюся объектом инженерно-хозяйственной деятельности. Грунты могут служить основаниями зданий и сооружений, средой для их размещения, материалом для их возведения.



- 
- Анализ различных подходов их неполнота и положительные качества привели Н.Т.Трофимова (2000) к необходимости введения такого содержания рассматриваемого понятия:
  - *под грунтами следует понимать любые горные породы, почвы, осадки и антропогенные геологические образования, рассматриваемые как многокомпонентные динамичные системы, исследуемые в связи с планируемой, осуществляемой или осуществленной инженерной деятельностью человека.*