

# **”Организация инженерно-геологических исследований. Объем исследований и задачи (техническое задание и его стадии)”**

- 1. Введение**
- 2. Инженерно-геологические изыскания для строительства зданий и сооружений.**
- 3. Этапы хозяйственной деятельности и комплексные методы**
- 4. Инженерно-геологическая рекогносцировка.**
- 5. Инженерно-геологическая разведка.**
- 6. Инженерно-геологическая съемка.**
- 7. Режимные инженерно-геологические наблюдения.**
- 8. Инженерно-геологическое опробование.**

## **Введение**

В последнее время значительное место в строительной практике занимает вопрос реконструкции, перепрофилирования и реставрации зданий и сооружений, как правило, в пределах существующей городской застройки. Это накладывает особую ответственность на инженеров-геологов, которые должны оценить степень изменений в геологической среде за период эксплуатации зданий и сооружений и выработать рекомендации по дальнейшим проектным решениям в связи с изменившейся геологической обстановкой.

**Цель инженерно-геологических исследований** – получить необходимые для проектирования объекта инженерно-геологические материалы, так как ни один объект нельзя построить без этих данных.

**Задача исследований** – изучение геологического строения, геоморфологии, гидрогеологических условий, природных геологических инженерно-геологических процессов, свойств горных пород и прогноз их изменений при строительстве и эксплуатации различных сооружений.

**Введение инженерно-геологических изысканий** регламентируется основным нормативным документом в строительстве «Строительными нормами и правилами» СН и П «Инженерные изыскания для строительства». Данный документ определяет порядок, состав, объём и виды выполняемых работ изысканий для различных этапов проектирования, строительства и эксплуатации объектов и различных геологических обстановках, а так же состав документации по результатам изысканий, порядок их предоставления и приёмки, а так же ответственность исполнителей и заказчиков (проектировщиков).

Состав исследований определяется программой, согласованной с проектной организацией. В состав работ входят: сбор, изучение и анализ имеющихся геологических материалов по району строительства; инженерно-геологическая и гидрогеологическая съёмка; буровые и горно -проходческие разведочные работы; геофизические исследования; опытные полевые работы; стационарные наблюдения; лабораторные исследования грунтов и подземных вод; камеральная обработка и составление отчёта.

**Инженерно-геологические изыскания** разделяются

на следующие периоды :

- **подготовительный**
- **полевой**
- **камеральный**

## **Подготовительный период**

Началом **подготовительного периода** следует считать получение инженерно-геологической организацией (подразделением) технического задания заказчика и оформленного разрешения на проведение инженерно-геологических (инженерных) изысканий.

### **Подготовительный период включает следующие работы:**

- получение технического задания на проведение изысканий и изучение предварительных схематических (проектных, плановых) проработок;
- работу с накопленной инженерно-геологической информацией по формированию рабочей геологической гипотезы;
- совместный анализ инженерно-геологических данных и предварительных проработок проектировщика и формулирование задач инженерно-геологических изысканий;
- составление программы, проведение сметно-финансовых расчетов, графиков работ, плана организационно-технических мероприятий;
- реализацию организационно-хозяйственных мероприятий.

**Техническое задание содержит:**

**сведения о сооружении общего характера** (название и местоположение объекта, общая характеристика, стадия проектирования, этап изыскания);

**технические характеристики сооружений** (класс, этажность, типы и размеры фундаментов, глубина их заложения, наличие подземных сооружений различного назначения);

**предполагаемое напряжение** (среднее и дифференцированное) **по подошве** или **нагрузку на единицу площади** (длины) **фундамента;**

**особенности технологического процесса** и другие сведения.

**К техническому заданию прилагаются:**

график сроков выполнения изысканий;

топографический план;

генеральный план проектируемого комплекса сооружений;

схема трасс коммуникаций.

Получив задание, исполнитель изучает проработки проектировщика, выполненные в рамках схемы или предыдущей стадии. Затем проводятся сбор и обобщение материалов, содержащих инженерно-геологическую информацию (отчетов об инженерно-геологических изысканиях, материалов среднемасштабных государственных съемок, аэрокосмофотоматериалов, других литературных, фондовых и архивных документов). Одновременно ведутся работы по дешифрированию аэрокосмофотоматериалов.

**На основании результатов работы составляют** карту фактического материала, базу данных, таблицы дешифровочных признаков, предварительные карты, предварительную стратиграфическую колонку, тектоническую и геоморфологическую схемы, описание геологической изученности.

Анализ материалов позволяет сформулировать основные положения рабочей геологической гипотезы, в том числе и гипотезы о формировании инженерно-геологических условий района предстоящих полевых работ. Рабочая гипотеза в процессе всех инженерно-геологических изысканий должна непрерывно уточняться и пополняться. На базе совместного анализа рабочей гипотезы и предварительных проработок проектировщика формулируются основные задачи, которые должны быть решены в процессе инженерно-геологических изысканий.

После этого руководитель инженерно-геологических изысканий составляет их программу. В ней излагается содержание рабочей гипотезы (геологическое строение, состав и свойства пород, тектоническое строение и трещиноватость, геоморфологический облик местности, гидрогеологические условия, проявления ЭГП, формирование компонентов инженерно-геологических условий и их пространственная изменчивость).

На основании задач изысканий обосновываются комплекс методов и технологическая схема изысканий, объемы работ и сроки их проведения. Сметно-финансовая часть программы содержит расчет трудовых и материальных затрат, расчет потребности в транспорте на полевых работах, обоснование в случае необходимости строительства временных зданий и сооружений, спецификацию необходимых оборудования и материалов, сетевой или календарный график проведения всех работ (включая камеральные), требования по обеспечению техники безопасности.

**После согласования с заказчиком** программа утверждается руководством инженерно-геологической организации. На основании программы составляют план организационно-технических мероприятий.

В соответствии с ним проводят организационно-хозяйственную подготовку партии к проведению полевых работ (оснащение оборудованием, полевым снаряжением, техническими средствами; укомплектование партии кадрами; организация транспортировки снаряжения к месту полевых работ).



## Полевой период

В полевой период реализуют работы, предусмотренные программой, включая предварительную камеральную обработку материалов, осуществляемую в полевых условиях. В процессе обработки оперативной информации уточняют рабочую геологическую гипотезу. На основании полученных результатов корректируют технологическую схему изысканий (последовательность проведения работ, их пространственное размещение) и распределение объемов отдельных видов работ. В процессе предварительной камеральной обработки вычерчивают колонки буровых скважин, оформляют документацию выработок, составляют предварительные карты и разрезы, графики полевых испытаний грунтов (зондирования, искиметрии, прессиометрии и др.), предварительно обрабатывают и интерпретируют данные полевых испытаний.

**Т.е. в полевой период проводят все инженерно-геологические работы, предусмотренные проектом для данного участка:**

- инженерно-геологическая съёмка;
- разведочные работы и геофизические исследования;
- опытные полевые исследования грунтов;
- изучение подземных вод;
- анализ опыта местного строительства и т. д.

## **Камеральный период**

Камеральный период, заключающийся в окончательной обработке материалов и подготовке отчетных документов, начинают с составления акта о приемке полевых материалов, предварительно обработанных в поле. В камеральных условиях продолжают сбор и обработку литературных, архивных и фондовых материалов с целью уточнения рабочей гипотезы. В лаборатории определяют состав пород и показатели физико-механических свойств грунтов. В камеральных условиях обрабатывают данные лабораторных испытаний, геологических наблюдений, составляют дешифровочные кальки на аэрофотоматериалы, проводят статистическую обработку количественных данных, проверку однородности выборок, законов распределения, уточнение границ геологических тел, подсчет статистик, математическое моделирование полей геологических параметров. По мере завершения этапов обработки фактического материала оформляют графические материалы, входящие в состав отчетных документов (карты, разрезы, стратиграфические колонки, схемы и др.), и составляют главы отчета. После рецензирования отчетные материалы рассматриваются техническим советом. Одобренный отчет передают заказчику.

Т.е. в течение **камерального периода** производят обработку полевых материалов и результатов лабораторных анализов, составляют инженерно геологический отчет с соответствующими графическими приложениями в виде карт, разрезов и. т.д.

## Инженерно-геологический отчёт

Отчёт передаётся проектной организации, и на его основе выполняется необходимая проектная документация для строительства. В общем виде отчёт состоит из введения, общей и специальной частей, заключения и приложений. Во введении указывают место проведения изыскательских работ и время года, исполнители и цель работ. В общей части, в её отдельных главах даётся описание:

- рельефа, климата, населения, растительности;
- геологии с приложением геологических карт и разрезов;
- карт строительных материалов, которые необходимы для выполнения строительных работ.

В специальных главах большое внимание уделяется грунтам и подземным водам. Грунты являются основным объектом исследований. Поэтому указываются, какие грунты, их свойства, выраженные в цифрах, что необходимо для определения расчётных характеристик, пригодность грунта для строительства объекта.

Подземные виды оцениваются в двух направлениях: как источники водоснабжения при строительстве и эксплуатации объекта и как они могут помешать строительству. В этом случае даются рекомендации по строительному водопонижению и устройства дренажей на период эксплуатации объекта.

В заключительной части отчёта даётся общая инженерно-геологическая оценка участка по пригодности для данного строительства, указываются наиболее приемлемые пути освоения территории, заостряется внимание на вопросах охраны окружающей среды.

Отчёт обязательно должен иметь приложение, в котором даётся различный графический материал (карты, разрезы, колонки скважин и др.), а также таблицы свойств грунтов, химических анализов воды, каталог геологических выработок и др.

## *Инженерно-геологические заключения.*

В практике инженерно-геологических исследований очень часто вместо больших отчётов приходится составлять инженерно-геологические заключения. Выделяется три вида заключений: 1) по условиям строительства объекта; 2) о причинах деформации зданий сооружений и 3) экспертиза. В первом случае заключение носит характер инженерно-геологического отчёта. Такое заключение может быть выполнено для строительства отдельного здания.

**Заключение о причинах деформации зданий и сооружений** могут иметь различное содержание и объём. В их основу кладутся материалы ранее проведённых исследований, осмотр местности, сооружения. При необходимости дополнительно выполняется небольшой объём инженерно-геологических исследований. Заключение должно вскрыть причины деформаций и наметить пути их устранения.

Инженерно-геологическая экспертиза проводится, главным образом, по проектам крупных сооружений. Основой для экспертизы является наличие спорных и противоречивых оценок природных условий (в процессе изысканий) или аварий сооружений (в процессе их эксплуатации).

**Экспертиза силами крупных специалистов устанавливает:**

- правильность приёмов исследований;
- достаточность объёмов работ;
- правомерность выводов и рекомендаций;
- причины аварий и т. д.

## **2.Инженерно-геологические изыскания для строительства зданий и сооружений.**

Инженерно-геологические изыскания являются начальным этапом строительства любого объекта и находятся в полной зависимости от вида объекта (промышленное предприятие, жилой дом, автомобильная дорога и т. д.). Поэтому изыскания под каждый вид объекта имеют свою специфику, свои особенности, но все изыскания имеют нечто общее, некоторый стандарт.

**Результаты инженерно-геологических исследований в виде отчёта поступают в строительную проектную организацию. Отчёты должны иметь для инженера-проектировщика материалы по семи основным позициям результатов инженерно-геологических изысканий:**

- оценка пригодности площадки для строительства данного объекта;
- геологический материал, позволяющий решать все вопросы по основаниям и фундаментам;
- оценка грунтового основания на восприимчивость возможных динамических воздействий от объекта;
- наличие геологических процессов и их влияние на устойчивость будущего объекта;
- полную характеристику по подземным водам;
- все сведения по грунтам, как для выбора несущего основания, так и для производства земляных работ;
- по влиянию будущего объекта на природную среду.

**По объёму работы** экспертиза бывает кратковременная и длительная. В первом случае вопрос решается практически сразу. Выводы излагаются в виде заключения. Во втором случае экспертиза кроме изучения имеющихся материалов требует выполнения специальных работ по определённой программе с указанием сроков. По окончании работ выводы могут быть изложены в виде заключения или даже небольшого инженерно-геологического отчёта.

**Экспертиза** должна давать ответ на поставленные вопросы, содержать необходимые конкретные рекомендации, обоснования и доказательства целесообразности предлагаемых инженерно-геологических мероприятий.



### 3.ЭТАПЫ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТОДЫ

Комплексирование методов предполагает:

- 1) соблюдение установленной последовательности применения методов;
- 2) учет результатов работ, полученных одним (предыдущим) методом при применении другого, последующего метода в части объемов работ и их пространственного размещения;
- 3) оптимизацию процесса производства инженерно-геологической информации требуемого объема и качества, определяемых условиями конкретной инженерной задачи.

В соответствии со СНиП в состав инженерно-геологических изысканий, помимо работ по сбору, анализу и обобщению накопленной информации, входят; инженерно-геологическая рекогносцировка, инженерно-геологическая съемка инженерно-геологическая разведка. При строительстве ответственных сооружений ведут инженерно-геологические исследования (оперативная инженерно-геологическая разведка включающая геотехконтроль), а при эксплуатации ПТГ проводят инженерно-геологические режимные наблюдения.

#### 4.ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКОГНОСЦИРОВКА

### Инженерно-геологическая рекогносцировка —

комплексный метод получения информации о геологических условиях строительства. Она выполняется с целью оценки качества накопленной инженерно-геологической информации в районе предполагаемого строительства и уточнения отдельных вопросов, оставшихся нерешенными; сравнительной оценки инженерно-геологических условий намеченных вариантов; предварительного прогноза изменения геологической (природной) среды, обусловленного взаимодействием с проектируемыми сооружениями. После получения технического задания на рекогносцировку производится сбор и обобщение накопленной информации о районе, на основе которой разрабатывается геологическая гипотеза и формулируются вопросы, которые должны быть решены в ходе рекогносцировки. После этого составляют программу работ, содержащую обоснование состава работ и объемов, а также смету и выполняют организационно-технические мероприятия, обеспечивающие проведение рекогносцировки.

При обобщении накопленной информации в случае необходимости проводят дешифрирование аэрокосмофото материалов (АКФМ) и составляют предварительную схематическую инженерно-геологическую карту с разрезами. Рекогносцировочное обследование территории начинают с аэровизуальных (облет территории) или наземных наблюдений (объезд на автомобиле). На основании полученных результатов намечают наземные маршруты. При проведении наземных маршрутов ведут наблюдения и описание свойств геологической среды — компонентов инженерно-геологических условий. **Описание** геологических условий строительства проводят и для отрезков маршрута, расположенных между точками наблюдений

Маршрутное обследование территории сопровождается проведением отдельных неглубоких горных выработок, мелких скважин, проходимых скоростными методами, геофизическими работами, динамическим (статическим) зондированием, опробованием грунтов и подземных вод, обследованием сооружений, в том числе защитных. Геофизические работы и зондирование применяются в основном для решения отдельных вопросов, поставленных в программе рекогносцировки (нередко для изучения ЭГП). Инженерно-геологическое опробование проводят с целью выборочного определения классификационных показателей свойств грунтов, на основе которых расчленяют геологическую среду на МГТ-1 и МГТ-2, проводят оценку прочностных и деформационных свойств грунтов по таблицам нормативных значений. При изучении ЭГП оконтуривают область с неустойчивой структурой, определяют и описывают внешние и внутренние (геологические) условия процесса, по возможности устанавливают его причину, выявляют причины деформации сооружений (если они обнаружены при обследовании) и оценивают эффективность защитных мероприятий. По результатам рекогносцировочного инженерно-геологического обследования составляют заключение, которое состоит из текстовой части и схематической инженерно-геологической карты с разрезами, сводной инженерно-геологической колонки. К **заключению** прилагают карту фактического материала. Заключение должно содержать ответы на вопросы, поставленные в программе.

## 5.ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗВЕДКА

Инженерно-геологическая разведка - комплексный метод получения информации об инженерно-геологических условиях некоторой области литосферы путем проведения горно-буровых опытных инженерно-геологических и гидрогеологических работ инженерно-геологического опробования и лабораторных работ, документации строительных выемок и режимных инженерно-геологических наблюдении. В отличие от инженерно-геологической съемки в состав разведки не входят наземные и аэровизуальные наблюдения, дешифрированные АКФМ. Инженерно-геологическая разведка в зависимости от ее целевого назначения, определяемого этапом хозяйственной деятельности (стадией проектирования), разделяется на *предварительную, детальную и оперативную.*

Разные виды инженерно-геологической разведки довольно существенно различаются составом, объемами работ, их пространственным размещением и характером получаемой информации. Вследствие этого они рассматриваются по отдельности.

**Инженерно-геологическая разведка** включает проведение гидрогеологических работ.

*Цель работ* состоит в получении данных о гидрогеологических условиях строительной площадки, нужных для разработки их прогноза при строительстве и эксплуатации сооружений, возможного подтопления территории, загрязнения и изменения химического состава подземных вод. В ходе гидрогеологических исследований устанавливают положение **УГВ** в горных выработках и скважинах, отбирают пробы воды с целью определения химического состава и агрессивности, определения водопроницаемости, производят одиночные откачки из скважин и наливывы в шурфы, ведут наблюдения за режимом **УГВ** и химического состава. Если обнаружены проявления **ЭГП**, то в изучение процесса включают организацию наблюдений за его режимом.

**Детальная инженерно-геологическая разведка** включает горные и буровые работы, полевые определения прочностных и деформационных свойств грунтов (сдвиги, обрушения, выпирание призм, прессиометрию, опытные нагрузки на штамп, на сваю и др.), инженерно-геологическое опробование, гидрогеологические работы. Работы выполняют только внутри границ предполагаемой сферы взаимодействия сооружения, размещая те или иные виды работ внутри соответствующих зон. Например, нагрузки на штампы располагают внутри контуров зоны уплотнения грунтов, полевые испытания грунтов для оценки их прочности — в зоне сдвига или в зоне нарушения устойчивости откоса, опытные гидрогеологические работы — в зоне фильтрации или в зоне подтопления и т.д.

В ходе **детальной разведки** определяют показатели свойств грунтов в пределах предполагаемой сферы взаимодействия. Для проведения окончательных расчетов основания проектировщику нужны данные о показателях свойств грунтов, которые используются при расчетах соответствующих процессов. Это в основном показатели сжимаемости, прочности, водопроницаемости и др. Они должны быть представлены в виде оценок средних значений, характеризующих выделенные по данным горно-буровых работ и инженерно-геологического опробования геологического тела.

**Оперативная инженерно-геологическая разведка** включает: документацию строительных выемок, режимные наблюдения за свойствами геологической среды — компонентами инженерно-геологических условий (за инженерно-геологическими процессами); инженерно-геологическое опробование; наблюдения (и контроль) за производством строительных работ, в том числе опытно-строительных. Работы сосредоточивают в пределах развивающейся сферы взаимодействия геологической среды с сооружениями: в строительных котлованах, подземных выработках, внутри контура депрессии, формирующееся при глубинном водопонижении, и т.д.

Важнейшей составной частью **оперативной инженерно-геологической разведки** являются **режимные инженерно-геологические наблюдения**. Они включают наблюдения:

- 1) за инженерно-геологическими процессами, развивающимися в результате взаимодействий орудий труда (землеройной техники, водопонизительных установок буровзрывных работ и т. д.) и строящихся сооружений с геологической средой;
- 2) за проведением строительных работ преимущественно нулевого цикла;
- 3) за работами по возведению земляных сооружений;
- 4) за проведением опытно-строительных работ и их эффективностью (проходка опытных котлованов, опытные работы по технической мелиорации грунтов, устройство опытных цементационных завес и т. д.).



## **6.Инженерно-геологическая съёмка**

**Инженерно-геологическая съёмка** представляет собой комплексное изучение геологии, гидрогеологии, геоморфологии и других естественно-исторических условий района строительства. Эта работа даёт возможность оценить территорию со строительной точки зрения.

**Масштаб** инженерно-геологической съёмки определяется детальностью инженерно-геологических исследований и колеблется от 1:200000 до 1:10000 и крупнее. Основой для проведения съёмки служит геологическая карта данной территории.

**Геоморфологические исследования** уточняют характер рельефа, его возраст и происхождение. При геологических работах определяют условия залегания пород, их мощность, возраст, тектонические особенности, степень выветрелости и т. д. Для этой цели изучают естественные обнажения, представляющие собой выходы на поверхность слоёв горных пород на склонах гор, оврагов, речных долин.

Для каждого слоя записывают **наименование породы**, окраску, состав, примеси, измеряют видимую мощность и элементы залегания. На карте указывается место нахождения обнажения. Наиболее характерные для данногорайона обнажения зарисовывают и фотографируют. Районы, где наблюдается большое количество обнажений, называют открытыми, при отсутствии их – закрытыми. В закрытых районах геологическое строение изучают с помощью разведочных выработок (буровых скважин, шурфов и т. д.). Выработки документируются. Одновременно из них выбирают пробы образцов пород для лабораторных исследований.

При инженерно-геологической съёмке изучают гидрогеологические условия для выяснения обводнённости пород, глубины залегания подземных вод, их режима и химического состава; выявляют геологические явления и процессы (обвалы, осыпи, оползни, карсты и т. д.), которые могут вредно отразиться на устойчивости и нормальной эксплуатации зданий и сооружений, изучают опыт строительства на данной территории, определяют физико-механические свойства пород полевыми методами, а также в специальных полевых лабораториях.

**В процессе инженерно-геологической съёмки производят поиски месторождений естественных строительных материалов.**

На основе полученных данных составляют инженерно-геологическую карту района строительства. Это даёт возможность произвести инженерно-геологическое районирование территории и выделить участки, наиболее пригодные под строительство крупных объектов (промышленные предприятия, жилые микрорайоны и т. д.).

### **Аэрокосмические методы.**

Для ускорения сроков съёмочных работ и повышения их качества используют аэро - методы, которые особенно эффективны в районах, труднодоступных для наземного изучения (заболоченные низменности, пустыни и т. д.). Широкое распространение в современных условиях получили методы космической съёмки, для которых разработана специальная аппаратура, методики дешифрирования снимков, позволяющие получать высокоточную и достоверную информацию.

## **7.РЕЖИМНЫЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ**

**Режимные наблюдения** представляют собой комплексный метод получения информации об изменении состояния геологической среды во времени; экзогенных геологических и инженерно-геологических процессах, определяющих ее развитие.

В процессе наблюдений получают информацию существенно режимного характера, привязанную к различным моментам физического времени. Подобная информация используется для разработки (корректировки составленных ранее) инженерно-геологических прогнозов. В зависимости от категории ПТГ (региональная, локальная, элементарная), изменение состояний которой изучают, пункты проведения режимных инженерно-геологических наблюдений охватывают регион, область взаимодействия комплекса сооружений или сферу взаимодействия элементарной ПТГ.

Наблюдения за изменением состояний геологической среды в границах региональной и локальной ПТГ осуществляются в рамках литомониторинга, его подсистемы режимных наблюдений. **Их цель** заключается в решении проблемы оптимизации взаимодействий человеческого общества с геологической средой (рациональное использование геологической среды). Наблюдения за изменением состояний во времени сферы взаимодействия направлены на оптимизацию функционирования элементарной ПТГ в части взаимодействия подсистем «сооружение» и «сфера взаимодействия».

Наблюдение за **функционированием элементарной и нередко локальной ПТГ** начинают в процессе строительства сооружений (они входят в состав оперативной разведки) и продолжают в течение всего периода развития ПТГ, до момента относительной стабилизации инженерно-геологических процессов, и в период эксплуатации.

## ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПРОБОВАНИЕ

Инженерно-геологическое опробование — комплексный метод, включающий методы установления объема и параметров, способы отбора образцов грунтов и их консервации, который совместно с другими методами (горно-буровыми, специальными полевыми и лабораторными) обеспечивает получение информации требуемого качества о составе и свойствах горных пород или о свойствах грунтов.

В отличие от других комплексных методов инженерно-геологическое опробование не самостоятелно. *Оно входит в состав инженерно-геологической съемки, рекогносцировки, разведки и решает различные задачи.*

**Опробование** включает методы установления объемов работ (число полевых испытаний грунтов, число разведочных выработок, число образцов грунта); методы установления пространственного размещения пунктов получения инженерно-геологической информации (методы определения типов спинфа – системы пунктов получения информации; и расчета его параметров); методы отбора и консервации образцов грунтов .

Методы опробования должны учитывать состав горных пород и свойства грунтов, характер их пространственной изменчивости, анизотропность мер рассеяния показателей свойств в пределах квазиоднородных областей, а также целевое назначение инженерно-геологических исследований (тип и класс сооружений этап хозяйственной деятельности, в том числе стадия изысканий).

**Инженерно-геологическое опробование** включает три последовательно выполняемых этапа работ.

**Образцом грунта** следует считать любой объем грунта, отобранный с целью его дальнейшего изучения. В зависимости от цели изучения и способа отбора образца грунта его структура, текстура, плотность и естественная влажность могут быть сохранены такими же, как в массиве, *in situ* или изменены в ходе отбора. Образец грунта, в котором сохранена структура, текстура, плотность и естественная влажность, называется монолитом.

Под **пробой грунта** понимают более или менее строго фиксированный объем грунта, отделенный или не отделенный от его массива, взаимодействующий в ходе его испытаний с лабораторным прибором (оборудованием) или с рабочим устройством полевого прибора (установки). В первом случае пробу строго фиксированного или приближенно определенного в соответствии с требованиями нормативов объема (массы) вырезают из образца грунта. Такую пробу называют лабораторной. При испытании грунтов полевыми методами с рабочим органом полевого прибора взаимодействует некоторая фиксированная область грунта, залегающего *in situ* в массиве (аналог сферы взаимодействия геологической среды с сооружением). Подобная проба называется **полевой**.

## Литература

1. Бочеввер Ф. М., Гармонов И. В., Лебедев А. В., Шестаков В. М. — Основы гидрогеологических расчетов, «Недра», М.. 1965.
2. Гидрогеология, Под. Ред. В.М. Шестяков и М.С. Орлова, Издательство МГУ, 1984 г.
3. Иванова М. Ф. —Общая геология. «Высшая школа», 1974.
4. Кац Д. М. Контроль режима грунтовых вод на орошаемых землях, Изд-во «Колос», 1967.
5. Кац Д. М.— Гидрогеология «Колос», 1969.
6. Крылов М. М. — Основы мелиоративной гидрогеологии Узбекистана, Ташкент, Изд-во АН УзССР, 1977.
7. Климентов П.П. Методика гидрогеологических исследований. Госгеотехиздат, 1961