

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	5
Введение	6
1. Минералы и горные породы.....	7
2. Геологические карты и разрезы	14
3. Основы грунтоведения	35
4. Основы гидрогеологии.....	43
5. Геологические процессы и явления.....	75
6. Инженерно-геологические изыскания	86
7. Охрана окружающей геологической среды и рациональное использование	115
8. Комплексные задачи	141
Заключение	165
Библиографический список.....	167
Приложения	168

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие «Инженерные изыскания» написано в соответствии с программами дисциплин «Инженерная геология», «Инженерная геология и гидрогеология», «Основы геологии, минералогии и петрографии», «Основы экологии» и «Экология» для обучающихся строительных и гидротехнических специальностей вузов и может быть использовано при изучении дисциплин «Инженерная геология» и «Грунтоведение» для горно-геологических специальностей (гл. 3, 5–8), дисциплин «Экология» и «Инженерная экология» (гл. 4–8) для тех же специальностей, а также при изучении общей геологии и гидрогеологии на географических и биологических факультетах университетов.

Задачи и упражнения, вошедшие в пособие, могут быть предложены обучающимся на практических занятиях, при приеме зачетов, контроле успеваемости в семестре, отработке пропущенных лекций, включены в экзаменационные билеты. Они могут быть использованы преподавателями при составлении контрольных работ, домашних заданий, заданий на курсовое проектирование. Обучающиеся заочной и вечерней форм обучения смогут использовать примеры решений, приведенные в пособии, для самостоятельного изучения дисциплин и выполнения контрольных работ. Предполагается, что преподаватель из общего количества задач отберет и будет рекомендовать обучающимся те, которые соответствуют их специальности и уровню подготовки.

Задачи учебного пособия соответствуют программам направлений подготовки 08.03.01, 08.04.01, 08.05.01, 05.03.01, 08.06.01, 38.04.10 и не противоречат программам других специальностей.

В рабочих программах дисциплин рекомендуется отметить номера задач, предназначенных для различных учебных целей. Задачи, отмеченные звездочкой, лучше всего давать обучающимся в качестве домашних работ, предусмотренных действующей программой, и при отработке пропущенных лекций. Задачи и упражнения с использованием учебных карт могут служить исходным материалом для курсовых (направлений подготовки 08.03.01, 08.04.01) и домашних работ. На экзамене и зачете могут быть предложены задачи, для решения которых не требуется значительного времени (задачи 2.2, 2.9, 2.14, 2.19, 2.20, 3.5–3.10, 4.15–4.22, 4.26–4.32, большинство задач 5, 8 разделов). Многовариантность задач позволяет проводить контрольные опросы целой группы обучающихся за 10–20 мин, ставя тождественные по трудности, но различные вопросы каждому обучающемуся.

При работе над учебным пособием авторы использовали ценный методический опыт ранее издававшихся пособий, а также собственный опыт преподавания в Национальном исследовательском Московском государственном строительном университете. В основу настоящего издания положено учебное пособие «Задачи и упражнения по инженерной геологии» (М. : Высшая школа, 1984). При переиздании внесены дополнения и исправления.

Опыт работы с данным учебным пособием показал, что его использование способствует повышению заинтересованности обучающихся вопросами охраны природной и геологической среды как базы сооружений и экосистем. Учебное пособие в печатном виде было востребовано более, чем в 100 вузах страны. Авторы надеются, что четвертое электронное издание также будет широко использовано в практике преподавания.

Просим присылать отзывы, замечания, рекомендации для дальнейшей работы над пособием на электронную почту geolog35@yandex.ru.

Авторы благодарят сотрудников кафедры инженерных изысканий и геоэкологии НИУ МГСУ П.И. Кашперюка, Т.А. Аранбаева за помощь в подготовке четвертого издания.

Авторы

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время возрастает необходимость подготовки строителей в области инженерной геологии, поскольку участились аварии зданий из-за деформации оснований. В инженерной геологии заинтересованы многие. В европейской части России строительство ведется в пределах существующей застройки на землях, которые ранее не использовались из-за сложности инженерно-геологических условий и зачастую дополнительно ухудшены свалками грунта и отходов. Реконструкция существующих предприятий требует огромной работы по обследованию оснований и старых фундаментов; расширение подземного строительства повышает долю инженерной геологии и механики грунтов в решении задач проектирования зданий и сооружений.

Дисциплина инженерной геологии развивает у обучающихся умение читать материалы изысканий, анализировать их для выбора оптимальных проектных решений по размещению сооружений конструкций и способов производства грунтовых работ, соответствующих природным условиям. Инженер-строитель должен самостоятельно анализировать предназначенные для него геологические, инженерно-геологические, гидрогеологические карты и разрезы совместно с текстом отчета об изысканиях. Необходимо не только грамотно использовать этот материал в проектной работе, извлекая всю ценную информацию, но и планировать дальнейшие исследования. На стройке производитель работ — инженер-строитель — сталкивается с проблемой идентификации строительного котлована и проектного чертежа. Аналогично дело обстоит с поставками природных строительных материалов. Инженер-строитель должен знать состав и инженерно-геологические свойства горных пород, свободно опознавать песок, суглинок, щебень, гравий, гранит, мрамор и многие другие горные породы. Неблагоприятные геологические процессы, как показывает опыт, зачастую связаны с недопониманием и игнорированием строителями природных особенностей участка, на котором производятся работы. Поэтому преподаватели обязаны не только знакомить обучающихся с ходом процессов, но и акцентировать внимание на профилактике и экстренных методах борьбы с опасными геологическими процессами. Задачи и упражнения учебного пособия составлены так, чтобы закрепить у обучающихся знания о минералах и горных породах, сформировать у них навыки чтения упрощенной инженерно-геологической информации. Построение простых разрезов, гидрогеологических карт и краткое описание природной инженерно-геологической ситуации необходимы не для того, чтобы только научить обучающихся строить разрезы и карты (за отведенное время это сделать невозможно), а для того, чтобы, строя несколько разрезов в процессе обучения, студент получил представление об этой важнейшей форме геологической документации и в дальнейшем умел ею пользоваться при прохождении других дисциплин, дипломном проектировании и на производстве.

1. МИНЕРАЛЫ И ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Задача 1.1. Дайте характеристику указанных ниже минералов. В состав каких горных пород они могут входить? Приведите примеры.

Варианты	Минералы	Варианты	Минералы
1.1.1	Анортит, графит	1.1.11	Тальк, кальцит
1.1.2	Хлорит, микроклин	1.1.12	Халцедон, гранат
1.1.3	Альбит, гипс	1.1.13	Лабрадор, доломит
1.1.4	Глауконит, кварц	1.1.14	Ортоклаз, монтмориллонит
1.1.5	Мусковит, сильвин	1.1.15	Асбест, мусковит
1.1.6	Лимонит, биотит	1.1.16	Кремень, ангидрит
1.1.7	Авгит, каолинит	1.1.17	Галит, кварцит
1.1.8	Роговая обманка, галит	1.1.18	Гематит, ортоклаз
1.1.9	Опал, оливан	1.1.19	Сера, лабрадор
1.1.10	Пирит, ангидрит	1.1.20	Тальк, монтмориллонит

Пример ответа 1.1.1. Анортит $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$ (кальциевый основной плагиоклаз) по химическому составу относится к группе полевых шпатов класса силикатов. Преобладают белый, серый, голубоватый, желтоватый и другие светлые тона, зависящие от примесей. Характеризуется твердостью 6–6,5, стеклянным блеском, совершенной или средней спайностью по двум направлениям под углом 87° , отсутствием черты или ее белым цветом. Образуется анортит при кристаллизации основной магмы, реже при контактово-метаморфических процессах. Встречается в виде мелких кристаллов и зернистых масс в основных магматических породах (габбро, базальт, диабаз).

Графит (С) относится к классу самородных элементов. Характеризуется твердостью 1, стально-серым до черного цветом, металловидным жирным (иногда матовым) блеском, серовато-черной блестящей чертой, совершенной спайностью в одном направлении, мелкозернистым изломом. На ощупь графит жирный, пачкает руки, пишет на бумаге, растирается пальцами в черную пыль. Огнеупорен и кислотоупорен, проводит электричество. Образуется в процессе контактового и регионального метаморфизма осадочных карбонатных и органических отложений. Встречается в метаморфических породах в виде сплошных чешуйчатых, плотных аморфных или землистых масс, а также в виде включений в мраморах, гнейсах, слюдяных и других кристаллических сланцах, гранулитах.

Краткий ответ: Анортит — плагиоклаз основной, класса силикатов, образует магматические породы совместно с другими минералами. Графит (формула С) — самородный элемент, встречается в метаморфических горных породах.

Задача 1.2. Перечислите, в состав каких горных пород входят приведенные ниже минералы в качестве породообразующих. Дайте сравнительную оценку их устойчивости при выветривании и растворении.

Варианты	Минералы	Варианты	Минералы
1.2.1	Альбит, лимонит	1.2.6	Мусковит, галит
1.2.2	Лабрадор, серицит	1.2.7	Гипс, роговая обманка
1.2.3	Сильвин, ортоклаз	1.2.8	Кальцит, биотит
1.2.4	Хлорит, микроклин	1.2.9	Глауконит, кварц
1.2.5	Ангидрит, авгит	1.2.10	Оливин, доломит

Пример ответа 1.2.1. Альбит (натровый плагиоклаз) относится к группе полевых шпатов класса силикатов. Образуется при кристаллизации кислой или средней магмы и в процессе гидротермальной метаморфизации силикатных и алюмосиликатных минералов. В воде практически нерастворим. При выветривании относительно устойчив, однако значительно менее, чем кварц. Входит как главный породообразующий минерал в состав ряда магматических (граниты, липариты, гранодиориты и др.), осадочных (пески, песчаники) и метаморфических (гнейсы) пород. Встречаются зернистая сахаровидная и листоватая разновидности.

Лимонит (бурый железняк) относится к классу гидроксидов. Образуется при химическом выветривании других железосодержащих минералов (пирита, гематита, магнетита, сидерита и др.) и в результате отложения водных соединений железа на дне водоемов (болот, озер, мелководных частей морей). В процессах образования лимонита участвуют бактерии. В воде практически нерастворим. Весьма устойчив при выветривании. Встречается в виде оолитов, конкреций, плотных натечных, землистых и пористых масс в осадочных породах (песчаниках, глинах, суглинках и др.).

Задача 1.3. Определите, какие из перечисленных минералов являются главными породообразующими магматических, осадочных и обоих классов горных пород. Приведите примеры.

Варианты	Минералы	Варианты	Минералы
1.3.1	Халцедон, кварц, оливин	1.3.4	Гипс, роговая обманка, авгит
1.3.2	Лабрадор, мусковит, кальцит	1.3.5	Микроклин, опал, авгит
1.3.3	Ортоклаз, каолинит, биотит	1.3.6	Лимонит, доломит, плагиоклаз

Пример ответа 1.3.1. Оливин является главным породообразующим минералом магматических ультраосновных (перидотитов, дунитов), халцедон — осадочных (конгломератов, песчаников и др.), кварц — как магматических кислых (гранитов, липаритов), так и многих осадочных горных пород (песков, суглинков и др.).

Задача 1.4. Назовите, какие из перечисленных минералов являются главными породообразующими магматических, метаморфических и обоих классов горных пород. Приведите примеры.

Варианты	Минералы	Варианты	Минералы
1.4.1	Лабрадор, ортоклаз, тальк	1.4.3	Мусковит, хлорит, авгит
1.4.2	Оливин, биотит, кальцит	1.4.4	Гранат, кварц, нефелин

Пример ответа дан в задаче 1.3.

Задача 1.5. Перечислите, какие из приведенных ниже минералов являются главными породообразующими осадочных, метаморфических и обоих классов горных пород. Приведите примеры.

Варианты	Минералы	Варианты	Минералы
1.5.1	Лимонит, микроклин, гранат	1.5.4	Асбест, мусковит, гипс
1.5.2	Ангидрит, серицит, кварц	1.5.5	Ортоклаз, опал, доломит
1.5.3	Кальцит, монтмориллонит, хлорит	1.5.6	Тальк, каолинит, кварц

Пример ответа дан в задаче 1.3.

Задача 1.6. Укажите происхождение, минеральный состав, структуру, текстуру горных пород, отметьте их основные свойства.

Варианты	Горные породы	Варианты	Горные породы
1.6.1	Гранодиорит, филлит	1.6.14	Гранит, песчаник
1.6.2	Опока, тальковый сланец	1.6.15	Доломит, базальт
1.6.3	Известняк-ракушечник, скарн	1.6.16	Роговик, липарит
1.6.4	Слюдяной сланец, пемза	1.6.17	Пегматит, мергель
1.6.5	Трахит, туф вулканический	1.6.18	Трепел, перидотит
1.6.6	Лёсс, кварцевый порфир	1.6.19	Дациит, известняк
1.6.7	Порфирит, гнейс	1.6.20	Гравелит, мрамор
1.6.8	Хлоритовый сланец, песок	1.6.21	Сиенит, туффит
1.6.9	Мел, глинистый сланец	1.6.22	Глина, андезит
1.6.10	Серпентинит, габбро	1.6.23	Диорит, аргиллит
1.6.11	Мрамор, конгломерат	1.6.24	Яшма, диабаз
1.6.12	Лабрадорит, кварцит	1.6.25	Брекчия, дунит
1.6.13	Диатомит, обсидиан	1.6.26	Грейзен, алевролит

Пример ответа 1.6.1. Гранодиорит — магматическая глубинная кислая порода, образовавшаяся в результате медленного остывания и кристаллизации магмы под высоким давлением. Это обусловило полнокристаллическую крупно-, средне- и мелкозернистую структуру и массивную, иногда пятнистую текстуру. Минеральный состав (%): полевые шпаты — до 65 (кислые и средние плагиоклазы преобладают над калиевыми полевыми шпатами), кварц — 20–25, темные минералы (биотит, роговая обманка) — 15–20. Гранодиориты занимают промежуточное положение между гранитами и диоритами. Окраска светлая, но темнее, чем у гранитов, что объясняется повышенным содержанием биотита и роговой обманки. Цвет серый, розовый, красный, коричневатый и др. В сохранным состоянии гранодиориты отличаются высокой прочностью и плотностью.

Филлит — продукт регионального низкотемпературного метаморфизма алевролитов, аргиллитов и глинистых сланцев. В процессе метаморфизации происходит полная перекристаллизация глинистого вещества. Состоит из тонкочешуйчатой массы серицита, кварца, иногда хлорита, биотита, полевых шпатов, кальцита. Структура мелкозернистая, полнокристаллическая. Текстура тонкосланцеватая. Цвет зеленый, серый, красноватый, бурый, черный, фиолетовый. Легко раскалывается на плитки со слабым шелковистым блеском на плоскостях сланцеватости.

Задача 1.7. Определите, к какому классу по содержанию кремнезема относится названная магматическая горная порода. Укажите излившиеся аналоги горных пород (если они имеются), минеральный состав.

Варианты	1.7.1	1.7.2	1.7.3	1.7.4	1.7.5	1.7.6
Горные породы	Гранодиорит	Габбро	Сиенит	Гранит	Диорит	Пироксенит

Задача 1.8. Определите, как классифицируются перечисленные ниже горные породы по происхождению и содержанию кремнекислоты. Какими основными признаками они характеризуются? Дайте описание одной из пород. В чем сходство и различие пород?

Варианты	Горные породы	Варианты	Горные породы
1.8.1	Гранодиорит, обсидиан, трахит	1.8.4	Диорит, липарит, перидотит
1.8.2	Андезит, гранит, диабаз	1.8.5	Пегматит, габбро, дунит
1.8.3	Пироксенит, сиенит, базальт	1.8.6	Пемза, кварцевый порфир, гранит

Пример ответа 1.8.1. Гранодиорит — глубинная кислая порода, содержит кварц, полевые шпаты, имеет полнокристаллическую структуру, массивную текстуру. Обсидиан (вулканическое стекло) — излившаяся порода стекловатой плотной структуры, массивной текстуры. Состав непостоянный: может быть аналогом гранитов, сиенитов и реже диоритов и габбро. Трахит — излившаяся средняя порода, содержит в основном полевые шпаты; кварц отсутствует или имеет второстепенное значение. Структура порфировая, текстура пористая или ноздреватая. Сходство — все породы прочные, слабо выветриваются, магматического происхождения; различаются по структуре и составу.

Задача 1.9. Назовите магматическую горную породу указанного генетического типа и дайте ее характеристику.

Варианты	Генетический тип горной породы	Варианты	Генетический тип горной породы
1.9.1	Глубинная кислая	1.9.6	Вулканическая
1.9.2	Жильная кислая	1.9.7	Излившаяся кислая
1.9.3	Глубинная средняя	1.9.8	Глубинная ультраосновная
1.9.4	Излившаяся средняя	1.9.9	Излившаяся основная
1.9.5	Глубинная основная		

Задача 1.10. Определите, в результате цементации каких рыхлых или связных отложений образовались перечисленные ниже горные породы. Укажите преобладающие размеры и формы обломков или частиц, возможный минеральный состав, структуру, текстуру.

Варианты	Горные породы	Варианты	Горные породы
1.10.1	Дресвелит, алевролит	1.10.5	Алевролит, мергель
1.10.2	Туффит, конгломерат	1.10.6	Конгломерат, аргиллит
1.10.3	Брекчия, песчаник	1.10.7	Песчаник, аргиллит
1.10.4	Аргиллит, гравелит	1.10.8	Гравелит, известняк-ракушечник

Пример ответа 1.10.1. Дресвелит — сцементированная крупнообломочная порода, образовавшаяся в результате цементации дресвы — рыхлой породы с преобладанием угловатых обломков размером 2–10 мм. В промежутках между обломками могут присутствовать песчаный или глинистый заполнитель и цементирующие компоненты. Минеральный состав определяется составом исходной породы и продуктами ее выветривания. В качестве природных цементов встречаются кальцит, гипс, глинистые минералы, кварц, халцедон, опал, водные оксиды железа. Структура угловато-обломочная, разнозернистая; текстура беспорядочная и слюдястая.

Задача 1.11*. Поставьте в соответствие метаморфическим породам те осадочные или магматические, из которых они могли образоваться. Укажите вид метаморфизма, характер происшедших изменений и дайте характеристику одной из метаморфических пород.

Варианты	Горные породы	Варианты	Горные породы
1.11.1	Талькит, гранит, дунит, слюдяной сланец	1.11.5	Сиенит, хлоритовый сланец, мрамор, известняк
1.11.2	Песчаник, филлит, алевролит, кварцит	1.11.6	Роговик, тальковый сланец, известняк, диорит
1.11.3	Аргиллит, скарн, слюдяной сланец, доломит	1.11.7	Доломит, амфиболит, мрамор, габбро
1.11.4	Гнейс, гранит, кровельный сланец, аргиллит	1.11.8	Глина, песчаник, гнейс, роговик

Пример ответа 1.11.1. Слюдяной сланец может быть продуктом среднетемпературного регионального метаморфизма гранитов. В процессе метаморфизации частично изменяется минеральный состав (существенно уменьшается содержание полевых шпатов за счет увеличения содержания слюд — мусковита, биотита), происходит рассланцевание породы, коренным образом меняется текстура (из массивной — сланцеватая) и структура (становится чешуйчатой).

Задача 1.12*. Упорядочьте ряд: исходная осадочная горная порода и продукты ее видоизменения в процессе уплотнения, цементации и метаморфизма. Поставьте первой исходную породу, последней — максимально преобразованную.

Варианты	Горные породы	Варианты	Горные породы
1.12.1	Гнейс, алевролит, слюдяной сланец, супесь	1.12.4	Конгломерат, грейзен, галька
1.12.2	Кварцит, песок, песчаник	1.12.5	Гнейс, глина, слюдяной сланец, глинистый сланец
1.12.3	Аргиллит, слюдяной сланец, суглинок, роговик	1.12.6	Доломит, известняк, мрамор, ил известковый

Задача 1.13. Песчаник состоит из указанных ниже трех минералов. Какие из них могут быть цементирующим веществом? Какова водостойкость песчаника? Почему?

Варианты	Минералы	Варианты	Минералы
1.13.1	Кварц, кальцит, ортоклаз	1.13.5	Мусковит, кварц, каолинит
1.13.2	Лимонит, микроклин, кварц	1.13.6	Халцедон, биотит, кварц
1.13.3	Полевые шпаты, кварц, гипс	1.13.7	Кварц, галит, гипс
1.13.4	Кварц, опал, плагиоклазы	1.13.8	Лимонит, кварц, мусковит

Задача 1.14. Перечислите, для каких генетических типов горных пород характерна слоистость, для каких — сланцеватость, а для каких — массивность. Что означают эти термины? Приведите примеры слоистых, сланцеватых и массивных горных пород.

Задача 1.15. Из числа названных ниже минералов выделите растворимые в воде и расположите их в порядке возрастания растворимости.

Варианты	Минералы	Варианты	Минералы
1.15.1	Кварц, каолинит, галит, кальцит	1.15.5	Кварц, пирит, галит, кальцит
1.15.2	Мусковит, гипс, доломит, опал	1.15.6	Гематит, кальцит, гипс, пирит
1.15.3	Кремень, лимонит, ангидрит, галит	1.15.7	Доломит, кальцит, ангидрит, галит
1.15.4	Биотит, графит, доломит, гипс	1.15.8	Ортоклаз, галит, асбест, кальцит

Задача 1.16. Из числа названных ниже горных пород выделите растворимые в воде и расположите их в порядке возрастания растворимости.

Варианты	Горные породы	Варианты	Горные породы
1.16.1	Гранит, гипс, песок, известняк, мергель, суглинок	1.16.5	Кварцит, сиенит, известняк, каменная соль, супесь
1.16.2	Известняк, аргиллит, базальт, сланец, мрамор, глина	1.16.6	Гнейс, мрамор, диабаз, ангидрит, глина, гравий
1.16.3	Доломит, глина, алевролит, гипс, ил, песок	1.16.7	Известняк, суглинок, порфирит, мергель, гипс, торф
1.16.4	Глина, ангидрит, трахит, доломит, каменная соль	1.16.8	Опока, известняк, габбро, каменная соль, кварцит, глина

Задача 1.17. Из числа пород, названных в задаче 1.16, выделите скальные (включая полускальные) и нескальные грунты.

Задача 1.18. Из числа пород, названных в задаче 1.16, выделите магматические, осадочные и метаморфические.

Задача 1.19. Структуры и текстуры многих осадочных горных пород сходны и в основных чертах геометрически подобны. Наименования породам даются по минеральному составу, форме и размеру структурных элементов. Факт геометрического подобия является основанием для построения типовых моделей механики грунтов. На рис. 1.1–1.3 схематически в плоском сечении изображены структуры и текстуры осадочных и метаморфических горных пород. На рисунках белое — минеральные зерна, черное — поры, занятые воздухом, иногда водой, штриховка — пространство, занятое связующими минералами. Назовите горные породы, изображенные на рисунках *а–г*, охарактеризуйте их структуру как равномерно или неравномерно зернистую с окатанными или неокатанными зёрнами, текстуру как пористую или плотную, беспорядочную (массивную) либо упорядоченную (слоистую или сланцеватую). Решение дайте для варианта задачи при следующих дополнительных условиях.

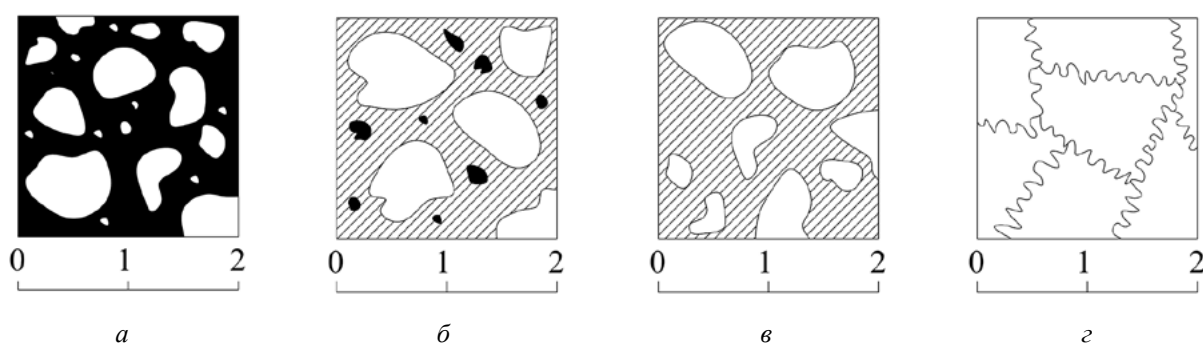


Рис. 1.1. Схематическое изображение структур и текстур осадочных и метаморфических горных пород (набор пород № 1)

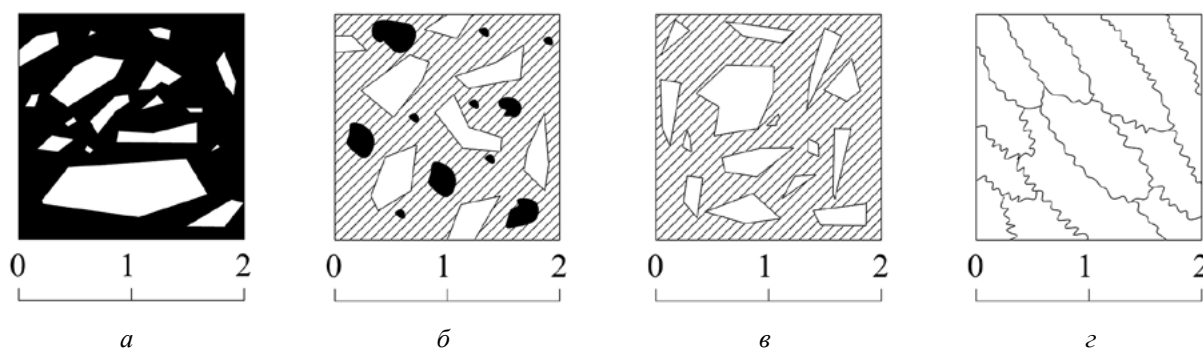


Рис. 1.2. Схематическое изображение структур и текстур осадочных и метаморфических горных пород (набор пород № 2)

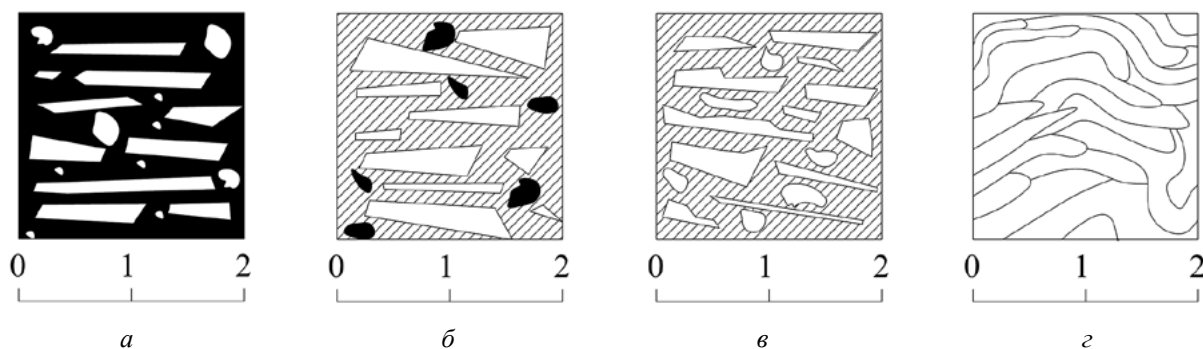


Рис. 1.3. Схематическое изображение структур и текстур осадочных и метаморфических горных пород (набор пород № 3)

Варианты	Рисунок	Размер единичного отрезка на масштабной шкале	Сведения о составе обломков, связующего и другие сведения
1.19.1	1.1	1 мм	В зернах кварц, цемент-оксиды железа
1.19.2	1.1	1 см	В зернах кварц, обломки трахита, липарита, базальта. Связующее вещество на рис. б — каолинит, на рис. в — ангидрит
1.19.3	1.1	0,05 мм	В зернах — кварц; связующее на рис. б — монтмориллонит, на рис. в — оксиды кремния
1.19.4	1.1	1 дм	В зернах обломки известняка, доломита, мрамора; цементирующее вещество — кальцит
1.19.5	1.1	1 м	В обломках гранит, гранодиорит; связующий материал — глинистые минералы. Рис. г не рассматривать
1.19.6	1.1	1 мм	В зернах кальцит и доломит; связующее на рис. б — каолинит, на рис. в — кальцит
1.19.7	1.2	1 дм	В зернах обломки мрамора, доломита, известняка; цементирующее вещество — кальцит
1.19.8	1.2	1 см	В зернах на рис. а и б обломки раковин моллюсков, на рис. в и г — доломита; связующий минерал — кальцит
1.19.9	1.2	1 мм	В зернах кварц, слюда; цемент-оксиды железа
1.19.10	1.2	0,05 мм	В зернах слюды, кварц; связующее на рис. б — глинистые минералы, а также небольшое количество (около 5 %) — гипс и кальцит; на рис. в — глинистые минералы
1.19.11	1.2	0,005 мм	В зернах каолинит, слюды и кварц. В порах — воздух, связующее — вода
1.19.12	1.2	1 м	В обломках гнейс, мрамор, диабаз, роговик, грейзен. Связующее — супесь (рис. б), оксиды железа с песком (рис. в). Рис. г не рассматривать. Рассмотреть взамен а и б при масштабе — одно деление шкалы — 1 дм
1.19.13	1.2	1 мм	В зернах на рис. а преимущественно минерал лед, а также кристаллы кварца, глинистых и других минералов; в зернах на рис. б — кварц, слюда, полевые шпаты; в зернах на рис. в — преимущественно разложившиеся растительные остатки темно-бурого цвета; на рис. г — кристаллы льда. Связующее везде — микрокристаллы льда
1.19.14	1.3	1 дм	В зернах — обломки сланцев, песчаников, известняков преимущественно плитчатой формы. Связующие минералы на рис. б — каолинит с примесью кварцевых частиц и вода, на рис. в — кальцит
1.19.15	1.3	0,005 мм	На рис. а и б частицы представлены агрегатами монтмориллонита, гумуса, мельчайшими обломками кристаллов кварца; на рис. в и г — частицы слюды, графит, кварц; связующее на рис. а и б — вода, на рис. в — оксиды кремния
1.19.16	1.3	0,02 мм	На рис. а, б и в частицы представлены мусковитом и кварцем, на рис. г — хлоритом, серицитом, кварцем. Связующее — глинистые минералы и вода

Указание. Решая задачу, в первую очередь определите по масштабу характерный размер частиц, вспомните или отыщите в прил. 8 наименование частиц такого размера и наименование породы, сложенной частицами такого размера. Уточните наименование по форме обломков (для частиц крупнее 2 мм), а также наименование по наличию связующего или цементирующего минерала. Степень неоднородности породы оцените визуально: если большинство частиц отличается по линейному размеру в 1,5–2,0 раза, то порода однородна; текстуру определите по степени упорядоченности расположения обломков. Укажите, к каким (рыхлым, связным или сцементированным образованиям, скальным или нескальным) грунтам относится названная вами горная порода.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru