



# ЛИТОЛОГИЯ

2019



# ЦВЕТ

и другие диагностические  
признаки

ОСАДОЧНЫХ ПОРОД



Изучение цвета дает информацию о составе и происхождении осадочных пород, их постседиментационных преобразованиях, а в ряде случаев служит прямым поисковым критерием для обнаружения многих полезных, ископаемых (железные и марганцевые руды, поделочные камни и др.).

В цветовой гамме пород различаются:

1. ахроматические тона – черный, белый, серый
2. хроматические – красный, оранжевый, коричневый, желтый, зеленый, синий, фиолетовый, образующие всевозможные взаимопереходы.

При описании окраски необходимо отмечать основной цвет, оттенки, его светлоту и насыщенность цветового тона (например светлый, блеклый, желтовато-серый). При этом следует избегать неясных и субъективных определений вроде «палевый», «персиковый» и т. д., используя в то же время однозначные выражения: «кирпично-красный, фисташково-зеленый» и др.

Целесообразно составлять эталонные коллекции и использовать атласы цветов.



**Белый** (светло серый) цвет является естественной окраской большинства минералов, слагающих осадочные горные породы.



Карбонатные породы: хомогенные известняки, доломиты

Белая окраска характерна для пород, лишенных хромоформов: соединений железа, марганца, органического вещества и др. Белым цветом (бесцветные или почти не окрашенные) обладают минеральные соли (каменная соль, гипс и др.), а также доломиты, известняки, мел каолиновые глины. Из обломочных пород – разновидности кварцевых песков и др.



## Соляные сульфатные



## Кремнистые



## Соляные сульфатные



## Глинистые



## Соляные хлоридные



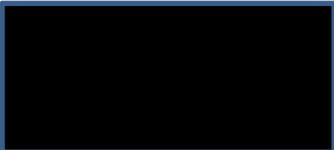
## Обломочные

Кварцевый песок, фракция 0,4 - 0,8 мм



www.geogips.ru





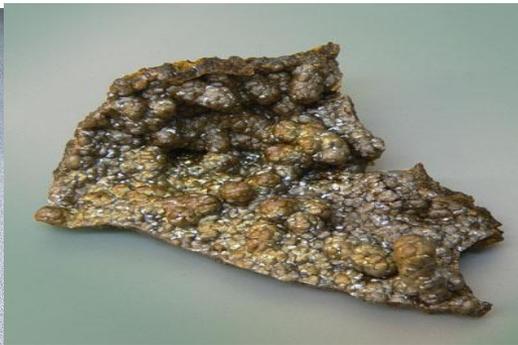
**Чёрный (темно серый)** Обычно черная окраска зависит от мелкорассеянной примеси черного красящего вещества, чаще всего органических соединений. Реже черная окраска зависит от примеси солей марганца, которые могут образовывать оболочки вокруг зерен.



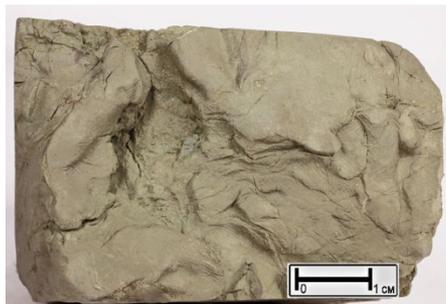


Серый цвет = содержание  
значительного количества примесей –  
обломки кварца, полевых шпатов,  
глинистый материал, обугленный  
растительный детрит; иногда мелкие  
остатки фауны.

## Железистые породы - сидериты



## Глинистые породы



## Кремнистые-диатомит



## Карбонатные породы





*Желтый* и *бурый* цвета в большинстве случаев обусловлены присутствием в породе лимонита или железистых соединений .

БУРЫЕ УГЛИ.



АЛЕВРОЛИТ



ЛИМОНИТ



ПЕСЧАНИК





*Красный* и *розовый* цвет обычно он зависит от окружающих зерна оболочек красного окисного железа, и рассеянных в породе мельчайших его кристалликов.

## Соляные сульфатные



### СЕЛЕНИТ

Цвет селвинита часто красный, что обусловлено примесью тонкодиспергированного гематита

## Кремнистые



*Яшмы.* Кроме основных породообразующих минералов, в яшмах встречается ряд примесей: оксиды и гидроксиды железа (яшмы бурого, коричневого, красного цвета)

## Соляные хлоридные



### СИЛЬВИНИТ (KCl)

**Сильвинит** — осадочная горная порода, состоящая из чередующихся слоев галита и сильвина ( $m\text{KCl} + n\text{NaCl}$ )

Зёрна сильвина обычно молочно-белые с бурокрасными оторочками. Зёрна галита серые полупрозрачные и прозрачные, иногда с синими пятнами.



*Зелёный* цвет в ряде случаев может зависеть от присутствующих в породе зеленых минералов.

Наиболее обычным из них является глауконит, реже — похожие на него минералы группы шамозита, хлорит и железисто-магнезиальные глинистые минералы. В породах складчатых областей (полимиктовые песчаники) сравнительно часто зеленые оттенки обусловлены примесью хлоритов, серпентина, эпидота, обломков зеленоватых пород и крайне редко — оливина, малахита и других соединений меди и хрома.

глауконит



шамозит



глауконит





*Фиолетовые* цвета или оттенки исключительно редки. Они могут зависеть от примеси марганцевых и фтористых соединений, от смешения примесей красного и синеватого цвета.



Природа **фиолетового** цвета осадочных пород чаще всего остается нераскрытой.

В некоторых случаях, он объясняется содержанием в породе осадочной модификации фтористого кальция – раковита. Либо - фиолетовая окраска часто обусловлена содержанием и определенным соотношением в породах окислов железа и марганца.

**КАМЕННАЯ СОЛЬ** ( $\text{NaCl}$ )



ВИВИАНИТ -

минерал, водный фосфат железа

*Синий* цвет пород в природе встречается крайне редко. Единственный синий осадочный минерал — вивианит — встречается лишь в ничтожных количествах и пород не окрашивает. Синеватый или, скорее, слабо голубоватый оттенок, наблюдаемый в некоторых породах, может зависеть от присутствия воды в порах и, может быть, от водных силикатов железа, мелкорассеянного сернистого железа, сидерита и некоторых глинистых минералов.



отдельные  
расщепленные кристаллы вивианита



СИЛЬВИНИТ (КС1)

## СОЛЯНЫЕ ПОРОДЫ

Зёрна сильвина обычно молочно-белые с бурокрасными оторочками. Зёрна галита серые полупрозрачные и прозрачные, иногда с синими пятнами.



Цвет зависит от минерального состава и условий образования породы.

Например, образец породы имеет зеленовато-светло-серый цвет, где первое – оттенок, второе – интенсивность окраски, третье – главный цвет образца горной породы.

Белая и светло-серая окраска с различными оттенками - карбонатные (мел, известняки, доломиты), кремнистые (диатомиты, трепела, туфы), сульфатные (ангидрит, гипс), соляные (галит, сильвинит), глины (каолины), обломочные (разновидности кварцевых песков)

Серый и черный цвета чаще всего наблюдаются в грунтах с высоким содержанием органических веществ - каустобиолиты (каменный уголь, антрацит) или в грунтах с присутствием минералов магнетита, пирита: железистые (сидериты)

Ржаво-жёлто-буро-коричневая окраска – присутствие железистых соединений – обломочные (песчаники, алевроиты), железистые (лимонит), каустобиолиты (бурый уголь)

Красная окраска – кремнистые (яшмы), соляные (сильвинит)

Зеленоватая окраска - обломочные, глинистые - песчаники и глины - присутствии минералов малахита или глауконита, в состав которых входят соединения меди



## УДЕЛЬНЫЙ ВЕС

это отношение веса тела к его объёму. Внесистемной единицей измерения удельного веса является  $\text{г/см}^3$ . В геологической литературе удельные веса иногда оцениваются безразмерными единицами: отношением веса породы к весу воды, занимающей тот же объём.

Следует различать

**Тяжелые породы** (с удельным весом порядка 4,0 и выше): нет

**средние** (с удельным весом 2,9–4,0) – железистые 3,3–3,9 - лимонит; 3,9 – сидерит

**легкие породы** (удельный вес менее 2,9): глинистые – 2–2,6, карбонатные – известняк – 2,7, кремнистые – кремни – 2,65, опоки, диатомиты, трепелы – 0,6–1,3; соляные – 2,15; сульфатные 2,4–2,9 (гипс ангидрит)



(гипс 2,4 ангидрит 2,9)



(трепел и опока: соответственно 0,6–1 и 1,0–1,3)





По реакции с соляной кислотой можно определить наличие в образце грунта минералов класса карбонатов:

- кальцит (реакция в куске) - известняки,
- доломит (реакция в порошке)

Другие типы осадочных горных пород:

- Обломочные - если обломки и частицы скреплены цементом карбонатного состава (брекчии, конгломераты, гравелиты, песчаники
- смешанного состава - мергели



*Шкала Мооса:*

1. Тальк –  $\text{Mg}[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2$
2. Гипс –  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
3. Кальцит –  $\text{CaCO}_3$
4. Флюорит –  $\text{CaF}_2$
5. Апатит –  $\text{Ca}(\text{F}, \text{Cl})[\text{PO}_4]_3$
6. Ортоклаз –  $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$
7. Кварц –  $\text{SiO}_2$
8. Топаз –  $\text{Al}_2[\text{SiO}_4](\text{F}, \text{OH})_2$
9. Корунд –  $\text{Al}_2\text{O}_3$
10. Алмаз –  $\text{C}$

- 1 – карандаш
- 2,5 - ноготь,
- 3 - медная монета,
- 4 - железный гвоздь,
- 5 - стекло,
- 6 - стальной нож,
- 7 - напильник

В полевых условиях без наличия шкалы твёрдости используют приближённую оценку твёрдости с помощью средств, которые обычно бывают под рукой, хотя в некоторых случаях они бывают недостаточно точны. Нужно помнить, что при определении твердости желательно испытывать свежую поверхность минерала.

По твердости в первом приближении можно определить образцы горных пород, состоящих из минералов низкой твердости – **мягких, царапающихся ногтем (глинистые, гипс)**. Образцы горных пород с минералами **средней твердости ногтем не царапаются и стекло не царапают (карбонаты, галит, ангидрит)**. Образцы горных пород с твердыми минералами (кварц, халцедон, кремьень, полевые шпаты и другие минералы) **царапают стекло.**

**Прочность.** По этому признаку горные породы разделяются на следующие категории:

**1) рыхлые (сыпучие)** породы; легко распадаются на слагающие их частицы и растираются между пальцами.

**2) слабо связанные (уплотненные)** породы; разламываются руками, частично растираются пальцами. При ударе тупым концом молотка в них образуется незначительное углубление;

**3) прочно связанные (каменистые)** породы; не разламываются руками. Заметное углубление образуется при ударе лишь острым концом молотка или не образуется вовсе. Среди последней категории различают также *вязкие* и *хрупкие* породы. Первые раскалываются молотком вообще с большим трудом, вторые разлетаются на мелкие осколки.



**Излом** – способность минерала образовывать неровную поверхность при отколе.

Выделяют раковистый, занозистый, землистый, ступенчатый (зернистый, неровный) изломы.

раковистый – кремнистые (кремень), опока

занозистый – сульфаты (селенит)

землистый – каустобиолиты (торф), фосфатные (фосфориты)

ступенчатый - соляные (галит, сильвинит), сульфатные (гипс, ангидрит)

**Блеск** – способность минерала отражать свет, падающий на его поверхность.

Различают следующие разновидности блеска:

а) металлический – похож на блеск со свежим изломом металла – каустобиолиты (антрацит)

б) полуметаллический – железистые (сидерит)

в) неметаллический (стеклянный, перламутровый, шелковый, жирный, восковой, матовый или тусклый) – глины (матовый), карбонаты (стеклянный), сульфаты – гипс, ангидрит (стеклянный, перламутровый), соляные - (стеклянный, жирный), железистые ( матовый, шелковистый, смоляной блеск)



**Прозрачность** – способность минерала пропускать свет и другие излучения. Прозрачность определяется в тонких пластинах. По прозрачности различают минералы:

- а) прозрачные (кальцит, галит и др.)
- б) полупрозрачные (гипс, ангидрит, селенит)
- в) непрозрачные (обломочные, фосфатные, железистые, каустобиолиты и др.);

**Цвет черты** – цвет минерала в порошке. Этот признак определяется по черте, оставляемой минералом на матовой поверхности фарфоровой пластинки. Например, гематит оставляет вишнёвую или тёмно-коричневую черту, лимонит – жёлтую, каменный уголь – черную, бурый уголь – бурую

**Вкус.** Вкусовые свойства – солёность, горьковатость – характерны для минералов, хорошо растворимых в воде (галит – NaCl, сильвин – KCl).

**Запах.** Запахом обладают фосфаты и сульфиды при трении минералов друг о друга.

**Горючесть** свойственна породам группы каустобиолитов (торф, угли и др.)



1. По визуально выраженным признакам в образцах отмечаются цвет, структурно-текстурные признаки, излом, спайность, блеск и др.
2. Определение твердости данных минералов производится по шкале Мооса. С этой целью необходимо ровную поверхность образца поцарапать ногтем. Если образец не царапается, то твердость его больше 2,5. Попробовать, царапает ли образец стекло; если нет, то твердость его меньше 5; если да – больше 5.
3. Минералы средней твердости (3-4) необходимо проверить на реакцию с 10%-ым раствором соляной кислоты (HCl), капая на минерал не более одной - двух капель реактива.

По имеющимся образцам пород заполняется таблица, приведенная ниже.



# Порядок выполнения работы

Диагностические признаки	Номера образцов			Примеры определения
	1	...	10	
Цвет образца				белый
Текстура				массивная
Структура				<u>крупнокристаллическая</u>
Отличительные признаки: - удельный вес				легкая (2,1)
- реакция с HCl				нет
- твердость				средней твердости (2,0)
- излом				ступенчатый
- блеск				стеклянный, жирный
- прозрачность				прозрачен
- цвет черты				белая
- вкус				солёный
- запах				нет
- другие признаки				растворяется в воде
Название породы				<u>галит</u> - NaCl (каменная соль)