



**МІНІСТЕРСТВО ТРАНСПОРТУ ТА ЗВ'ЯЗКУ  
УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І  
ТЕХНОЛОГІЙ ТРАНСПОРТУ**  
Кафедра мостів і транспортних тунелів

## **СКОРОЧЕНИЙ ОПИС МІНЕРАЛІВ І ГІРСЬКИХ ПОРІД**

Довідник для лабораторних робіт з дисципліни  
**“Інженерна геологія”**

для студентів спеціальностей 8.100502 “Залізничні споруди та  
колійне господарство” і 7.092106 “Мости і транспортні тунелі”  
усіх форм навчання

**Київ – 2004**

Методичні вказівки розглянуті та затверджені на засіданні кафедри “Мостів і транспортних тунелів” (протокол № 4 від 24.12.2004 р.), та на засіданні методичної комісії факультету ІРСЗТ (протокол № 4 від 21.01.2004р.).

У довіднику вміщено найпростіший визначник породоутворюючих мінералів разом з їхнім скороченим класифікатором, скорочені описи цих мінералів і гірських порід, в яких вони зустрічаються, та стисла характеристика геологічних умов м. Києва. Наведений довідковий матеріал пристосований для виконання лабораторних робіт відповідно до навчальної програми з дисципліни “Інженерна геологія”.

Призначений для студентів спеціальностей 8.100502 “Залізничні споруди та колійне господарство” і 7.092106 “Мости і транспортні тунелі” усіх форм навчання.

**Укладачі:** канд. техн. наук, доц. Г.П. Таланов  
ст. викладач Т.Д. Артюхович

**Рецензенти:** О.А. Василенко, канд.техн. наук, проф. КНУБА;  
А.А. Одинець, канд. техн. наук, проф. кафедри МТТ КУЕТТ

## Вступ

Геологія вивчає будову і розвиток Землі (як планети), а також геологічні процеси, які відбуваються в її надрах і на поверхні. Головним об'єктом вивчення є літосфера, складена з мінералів і гірських порід. Саме вона служить джерелом корисних копалин, підземних вод і газів, будівельних матеріалів та основою для різних будівельних споруд, зокрема залізниць.

Вміння відрізнити мінерали один від одного і розпізнавати їх у складі гірських порід необхідно при оцінюванні останніх як будівельних матеріалів, так і основ будинків та споруд. Таке оцінювання ґрунтується на результатах макроскопічного (неозброєним оком) аналізу мінералів і гірських порід за їхніми характерними властивостями. Щоб робити цей аналіз, потрібна тривала спеціальна підготовка. Коли її нема, проблему вирішують за допомогою наведених нижче “Визначника” і “Описів”, користування якими пояснюється у вказівках [1].

Перелік мінералів і гірських порід охоплює тільки ті зразки, які пропонуються в лабораторії КУЕТТ під час виконання студентами відповідних лабораторних робіт з інженерної геології. Отримані при цьому знання потрібні насамперед для вивчення геологічних особливостей території м. Києва, стисло характеристику яких вміщено у заключній частині цього довідника. Увесь матеріал подано як довідковий, що обумовлено характером його використання. Геологічні особливості м. Києва дозволяють практично ознайомитися з наслідками багатьох геологічних процесів, що формують рельєф певної місцевості, та з деякими шляхами, що зупиняють розвиток негативних процесів.

## 1. ВИЗНАЧНИК РОЗПОВСЮДЖЕНИХ ПОРОДОУТВОРЮЮЧИХ МІНЕРАЛІВ

Послідовність визначення **фізичних властивостей** мінералів при макроскопічному аналізі:

**твердість** – на мінералі вибирають невелику гладку площину, проводять по ній з легким натисненням гострим кутом мінералу з **шкали Мооса** (чи заміниками) і розглядають отриману риску чи борозенку. Якщо це риска, тобто порошок, твердість аналізованого мінералу більша за твердість мінералу з шкали, якщо борозенка – навпаки. У випадку однакової твердості обох мінералів не вдається подряпати один одним. Важливим моментом при цьому є вміння відрізнити риску від борозенки: треба стерти порошок пальцем і переконатися в тому, що дійсно залишилася борозенка. **Замінники:** твердість **1** має графіт м'якого олівця, **2** – ніготь або кухонна сіль, **3** – мідна монета або мідний дріт, **4** – залізний гвіздок, **5** – скло, **5-6** – сталевий ніж або швацька голка, **7** – хороший терпуг;

**щільність (питома вага);**

**блиск;**  
**колір і риска (прозорість);**  
**спайність;**  
**злом;**  
**магнітність, розчинність, смак, реакція з HCl.**

1.1. **Найпростіший визначник мінералів** (за Никитенко Ф.А.)

**I. Мінерали з твердістю до 2 включно:**

I.1. Блиск металопоподібний, колір залізно-чорний чи сталєво-сірий, спайність досконала, жирний на дотик, забруднює руки – **графіт**.

I.2. Блиск металевий, колір білий, землисті агрегати – **каолініт**.

I.3. Блиск скляний, колір білий (від сумішів має різні відтінки), спайність досконала; агрегати пластинчасті, волокнисті, зернисті; з HCl не реагує – **гіпс (мар'їно скло)**.

I.4. Блиск скляний і перламутровий, колір блідозелений, спайність цілком досконала, пластинки гнучкі, але не пружні; жирний на дотик – **тальк**.

I.5. Блиск жирний; колір жовтий з відтінками, у порошку білий; спайності нема – **сірка**.

I.6. Блиск жирний; колір червоний, жовтий, плямистий, смугастий, риска біла; спайності нема, злом нерівний; структура зерниста; розпливається у вологому повітрі – **карналіт (калійна сіль)**.

I.7. Блиск скляний; безколірний або жовтувато-червоних відтінків; смак солоний; розчиняється у воді; спайність досконала – **сильвін (калійна сіль)**.

**II. Мінерали з твердістю від 2 до 3 включно:**

1 II.1. Блиск скляний, колір різний, спайність досконала; закипає з HCl – **кальцит (вапнистий та ісландський шпати)**.

2 II.2. Блиск жирний, восковий, шовковистий; колір зелений, плямистий; спайності нема, злом нерівний; волокнистий – **серпентин (змійовик, азбест)**.

II.3. Блиск матовий; колір чорний, темний сталєво-сірий, риска чорна, забруднює руки; спайності нема, злом землистий; розчиняється у HCl – **піролюзит**.

3 II.4. Блиск алмазний, матовий; колір яскраво(темно)-червоний, риска криваво-червона; спайність досконала в одному напрямі; структура зерниста – **кіновар**.

II.5. Блиск скляний, матовий; колір білий, безбарвний, риска біла; спайність досконала в одному напрямі – **мірабіліт (глауберова сіль)**.

4 II.6. Блиск скляний, колір різний, спайність досконала, на смак солоний – **галіт (кам'яна сіль)**.

II.7. Блиск скляний, пластинки безбарвні; спайність цілком досконала в одному напрямі, розщеплюється на тоненькі пружні листочки – **мусковіт (біла слюда)**.

II.8. Блиск скляний з перламутровим відливом, колір чорний, спайність цілком досконала, розщеплюється на тоненькі пружні листочки – **біотит (чорна слюда)**.

II.9. Блиск скляний, колір бурий, спайність цілком досконала, будова шарувата – **флогопіт (бура слюда)**.

### **III. Мінерали з твердістю більше 3 до 4 включно:**

III.1. Блиск скляний, колір різний, в порошок закипає з HCl – **доломіт**.

III.2. Блиск скляний; важкий; колір сірий, білий – **барит**.

III.3. Блиск металевий, колір зеленувато-золотистий, риска зеленувато-чорна, злом нерівний – **халькопірит (мідний колчедан)**.

III.4. Блиск матовий; колір червоний з відтінками, рожевий, білий, сірий, зелений, чорний, риска більш бліда ніж колір; спайності нема – **боксит (діаспор)**.

III.5. Блиск металевий, колір свинцево-сірий; спайність досконала в трьох напрямках, злом східчастий; структура зерниста – **галеніт (свинцевий блиск)**.

III.6. Блиск скляний, колір різний, риска біла; спайність досконала, злом східчастий рівний – **флюорит**.

III.7. Блиск алмазний і металоподобний; колір різний, риска біла, світло-жовта, світлобура, сіра; спайність досконала, структура зерниста – **сфалерит (цинкова обманка)**.

III.8. Блиск скляний, матовий; колір жовтуватий і бурий, риска біла (іноді бурувата); спайність досконала у трьох напрямках; структура зерниста, мармуроподібна, щільна, землиста – **сидерит (залізний шпат)**.

III.9. Блиск скляний, колір білий чи сірий; спайність досконала; не реагує з HCl – **ангідрит**.

III.10. Аморфний, важкий, колір бурий до чорного – **лимоніт (бурий залізняк)**.

### **IV. Мінерали з твердістю більше 4 до 5 включно:**

IV .1. Блиск скляний і жирний; колір зелений, жовтий, сірий; спайність недосконала; зернисті маси – **апатит**.

IV.2. Блиск скляний і матовий, колір різний, риска біла; спайність досконала; злом зернистий, черепацатий, нерівний – **магнезит (магнезіальний шпат)**.

IV.3. Блиск матовий і неметалевий, колір різний, риска світлого кольору; спайності нема; тертя одного шматка по другому створює запах паленої кістки – **фосфорит**.

## **V. Мінерали з твердістю більше 5 до 6 включно:**

V.1. Блиск матовий, колір різний, злом черепащатий, вигляд аморфний – **опал**.

V.2. Блиск скляний, колір темно-зелений до чорного, риска зеленувато-бура; спайність досконала під кутом 60°, злом скабистий – **рогова обманка**.

V.3. Блиск скляний; колір чорний, темно-зелений, риска зеленувато-сіра; спайність досконала під кутом 90°, злом нерівний – **авгіт**.

V.4. Блиск скляний, колір темно-сірий з синє-блакитними переливами; спайність досконала – **лабрадор**.

V.5. Блиск скляний, колір білий, сірий, риска біла; спайність досконала під косим кутом – **альбіт (плагіоклаз)**.

V.6. Блиск жирний, колір різний; спайність недосконала – **нефелін**.

V.7. Блиск металевий, колір сірувато-чорний, червоний, риска червона; структура зерниста; спайності нема – **гематит (червоний залізняк)**.

V.8. Блиск металевий, металопоподобний, матовий; колір і риска чорні; спайність недосконала, або відсутня; злом черепащатий; магнітний – **магнетит (магнітний залізняк)**.

V.9. Блиск металопоподобний і металевий, колір залізно-чорний, риска бура; спайності нема; суцільні зернисті маси – **хроміт**.

V.10. Блиск скляний, перламутровий, матовий, колір різний без rischi або з білою рискою; спайність досконала; структура зерниста – **ортоклаз**.

V.11. Блиск скляний, перламутровий, матовий; колір різний, риска біла або відсутня; спайність досконала в двох напрямках; структура зерниста, щільна – **мікроклін**.

## **VI. Мінерали з твердістю більше 6:**

VI.1. Блиск металевий, колір золотистий, риска зеленувато-чорна і чорна; структура дрібнозерниста; спайність недосконала; злом черепащатий – **пірит (сірчаний та залізний колчедани)**.

VI.2. Блиск скляний, колір різний або безколірний, rischi нема, спайності нема – **кварц**.

VI.3. Блиск скляний, колір оливково-зелений, іноді бурий і чорний; rischi нема, спайність недосконала, злом черепащатий – **олівін**.

VI.4. Блиск скляний, колір різний, rischi нема, спайності нема, дуже твердий – **корунд**.

VI.5. Блиск жирний і матовий, колір різний, rischi нема, спайності нема, злом черепащатий – **халцедон (агат, кремній)**.

## 1.2 Скорочений класифікатор мінералів (за С.Д. Четвериковим)

Клас (I . . . VIII), група (1 . . . 4), підгрупа (а,б,в)	Назва мінералів і хімічна формула
1	2
<b>I. Силікати</b>	
<b>1. Алюмосилікати</b>	
а) польові шпати	1. Ортоклаз $K[Si_3AlO_8]$ 2. Мікроклін $K[Si_3AlO_8]$ 3. Плагіоклази: а) альбіт $(Ab)Na[Si_3AlO_8]$ б) лабрадор $Ab_{30-50} - An_{50-70}$ в) кислий плагіоклаз $Ab_{70-90} - An_{10-30}$ г) середній плагіоклаз $Ab_{50-70} - An_{30-80}$ д) основний плагіоклаз $Ab_{30-50} - An_{50}$
б) фельдшпатоїди	1. Нефелін $Na[SiAlO_4]$
в) слюди	1. Мусковіт (біла слюда) $KAl_2(OH,F)_2(AlSi_3O_{10})$ 2. Біотит (чорна слюда) $K(Mg,Fe)_3(OH,F)_2(AlSi_3O_{10})$ 3. Флогопіт (бура слюда) $KMg_3[AlSi_3O_{10}](OH,F)_2$
<b>2. Метасилікати</b>	1. Рогова обманка $Ca(Mg,Fe)_3[(Si,Al)_4O_{11}](OH)_2$ 2. Авгіт $Ca(Mg,Fe,Al)(Si_2O_6)$
<b>3. Ортосилікати</b>	1. Олівін $(Mg,Fe)_2[SiO_4]$
<b>4. Вторинні силікати</b>	1. Каолініт $Al(Si_4O_{10})(OH)_2$ 2. Тальк $Mg_3[Si_4O_{10}](OH)_2$ 3. Серпентин (змійовик, азбест) $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$
<b>II. Окисли і гідроокисли</b>	1. Кварц $SiO_2$ 2. Опал $SiO_2 \cdot nH_2O$ 3. Халцедон (агат, кремній) $SiO_2$ 4. Гематит (червоний залізняк) $Fe_2O_3$ 5. Лимоніт (бурий залізняк) $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ 6. Магнетит (магнітний залізняк) $Fe_3O_4$ 7. Хроміт (хромистий залізняк) $FeCr_2O_4$ 8. Піролюзит $MnO_2$ 9. Боксит (діаспор) $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ 10. Корунд $Al_2O_3$
<b>III. Карбонати</b>	1. Кальцит (вапнистий та ісландський шпати) $CaCO_3$ 2. Магnezит (магnezіальний шпат) $Mg CO_3$ 3. Доломіт $(Ca,Mg)(CO_3)_2$ 4. Сидерит (залізний шпат) $FeCO_3$
<b>IV. Сульфати</b>	1. Гіпс (мар'їно скло) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 2. Ангідрит $CaSO_4$ 3. Барит (важкий шпат) $BaSO_4$

	4. Мірабіліт (глауберова сіль) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
<b>V. Сульфіди</b>	1. Пірит (сірчаний і залізний колчедану) $\text{FeS}_2$ 2. Халькопірит (мідний колчедан) $\text{CuFeS}_2$ 3. Кіновар $\text{HgS}$ 4. Галеніт (свинцевий блиск) $\text{PbS}$ 5. Сфалерит (цинкова обманка) $\text{ZnS}$
<b>VI. Галоїди</b>	1. Галіт (кам'яна сіль) $\text{NaCl}$ 2. Сильвін (калійна сіль) $\text{KCl}$ 3. Флюорит $\text{CaF}_2$ 4. Карналіт (калійна сіль) $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
<b>VII. Фосфати</b>	1. Апатит $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{Cl}, \text{F}, \text{OH}_2)$ 2. Фосфорит $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3(\text{F}, \text{OH})_2 + \text{CaCO}_3$
<b>VIII. Самородні елементи</b>	1. Графіт $\text{C}$ 2. Сірка $\text{S}$

## 2. СКОРОЧЕНИЙ ОПИС ПОРОДОУТВОРЮЮЧИХ МІНЕРАЛІВ

### I. Силікати

Силікати – солі кремнієвих кислот, найпоширеніший у природі клас мінералів: складає до 95 % маси земної кори. Третину відомих у цей час мінералів відносять до цього класу. Силікати мають неметалевий блиск, невелику щільність (легкі); більшість з них не дає риски, має спайність.

**Ортоклаз** –  $\text{K}[\text{Si}_3\text{AlO}_8]$  (від грецького – той, що прямо розколюється), відноситься до групи алюмосилікатів, підгрупи калієвих польових шпатів. Твердість 6, щільність  $2,6 \text{ г/см}^3$ . Блиск скляний, перламутровий, матовий; мінерал напівпрозорий. Колір різний без риски або з білою рисою. Спайність досконала під кутом  $90^\circ$ . Злом рівний і східчастий. Форма кристалів призматична, агрегати зернисті. Походження магматичне. Кислоти не діють. Входить у склад гранітів, пегматитів, сієнітів, діоритів, андезитів, гнейсів і пісковиків. Використовується у фарфоро-фаянсовій, будівельній та керамічній промисловостях, а також як оздоблювальне каміння (“місячне” і “сонячне”).

**Мікроклін** –  $\text{K}[\text{Si}_3\text{AlO}_8]$ , відноситься до групи алюмосилікатів, підгрупи польових шпатів. Усі властивості, походження, вміст у гірських породах, використання – як у ортоклаза.

**Плагіоклази** (від грецького – ті, що косо розколюються). За хімічним складом – це ізоморфні суміші мінералів **альбіта** і **анортита**.

**Альбіт** – (від грецького “альбус” – білий) відноситься до групи алюмосилікатів, підгрупи натрово-вапнистих польових шпатів (або плагіоклазів). Твердість 5,5 – 6,0; щільність  $2,61 \text{ г/см}^3$ . Блиск скляний; колір сірий, білий, буруватий, риска біла. Спайність досконала під косим кутом у двох напрямках. Форма кристалів таблитчаста, агрегати зернисті. Походження



магматичне і метаморфічне. Входить у склад кислих магматичних порід (гранітів, сієнітів, порфірів, ліпаритів), а також гнейсів і пісковиків. Використовується у скляній та керамічній промисловостях.

**Лабрадор** – (від назви півострів у Північній Америці) відноситься до групи алюмосилікатів, підгрупи натрово-вапнистих польових шпатів (або плагіоклазів). Твердість 6, щільність 2,70 – 2,72 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний; колір темно-сірий, зеленувато-сірий з синє-блакитними переливами на площинах спайності, риси нема. Спайність досконала у двох напрямках. Походження магматичне. Входить у склад основних магматичних порід – габро, норитів, базальтів, діабазів. Іноді утворює мономінеральну породу лабродорит, яка є коштовним виробом і облицювальним матеріалом, та широко розповсюджується на Україні.

**Нефелін** – Na[SiAlO<sub>4</sub>] (від грецького “нефелі” – хмара, бо при розкладанні у міцних кислотах дає хмароподібний кремнезем), відноситься до групи алюмосилікатів, підгрупи фельдшпатоїдів. Твердість 5,5 – 6,0; щільність 2,55 – 2,65 г/см<sup>3</sup>. Блиск на поверхні кристалів скляний, а у зломі жирнуватий. Легко вивітрюється і стає матовим. Колір різний, риси нема. Спайність недосконала або відсутня. Злом нерівний. Легко розкладається у соляній і сірчаній кислотах. Походження магматичне. Утворює лужні магматичні породи – нефелінові сієніти. Використовують для отримання алюмінію, цементу, соди, в скляній і керамічній промисловостях.

**Мусковіт (біла калієва слюда)** – KAl<sub>2</sub>(OH,F)<sub>2</sub>(AlSi<sub>3</sub>O<sub>10</sub>), відноситься до групи алюмосилікатів, підгрупи слюд. Твердість 2 – 3, щільність 2,7-3,1 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний, перламутровий; пластинки безбарвні та білі; риси нема; мінерал прозорий. Спайність цілком досконала в одному напрямі, розщеплюється на тоненькі пружні листочки. Форма кристалів пластинчаста. Походження магматичне і метаморфічне. Зустрічається в гранітах, гнейсах і сланцях. Застосовується як чудовий електроізоляційний (діелектрик) і тугоплавкий матеріал.

**Біотит (чорна залізо-магнезіальна слюда)** – K(Mg,F)<sub>3</sub>(OH,F)<sub>2</sub>(AlSi<sub>3</sub>O<sub>10</sub>), відноситься до групи алюмосилікатів, підгрупи слюд. Твердість 2,5 – 3,0; щільність 3,0 – 3,15 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний, іноді перламутровий; колір зеленувато-бурий до чорного, риси нема. Спайність цілком досконала, розщеплюється на тоненькі пружні листочки. Агрегати листуваті, лускоподібні. Походження магматичне і метаморфічне. Зустрічається в гранітах, пегматитах, сієнітах, діоритах, гнейсах, сланцях. При вивітрюванні біотит збагачується водою і переходить у вермікуліт, який широко використовують як термоізоляційний і звуковбирний матеріал.

**Флогопіт (бура слюда)** – KMg<sub>3</sub>[AlSi<sub>3</sub>O<sub>10</sub>](OH,F)<sub>2</sub>, належить до групи алюмосилікатів, підгрупи слюд. Твердість 2,5 – 3,0; щільність біля 3 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний, колір бурий, риси нема. Спайність цілком досконала, розщеплюється на тоненькі пружні листочки. Агрегати листуваті, лускоподібні. Походження магматичне і метаморфічне. Зустрічається в контактах магматичних порід і пегматитових жил з вапняками і доломітами, а також серед серпентинів (змійовиків). Використовується як і мусковіт.

**Авгіт** –  $\text{Ca}(\text{Mg,Fe,Al})(\text{Si}_2\text{O}_6)$  (від грецького “авге” – блиск), належить до групи метасилікатів, підгрупи піроксенів. Твердість 5,5 – 6,5; щільність 3,2 – 3,6 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний чи матовий, злом нерівний. Колір від зеленого і бурого до чорного, риска сіра, зеленувато-сіра. Спайність досконала під кутом 88°. Зустрічається у вигляді зернистих агрегатів, утворює основні та ультраосновні магматичні породи. Використовується у складі гірських порід як будівельне каміння і петрургії (кам'яному литві).

**Рогова обманка** -  $\text{Ca}(\text{Mg,N,Fe})_3[(\text{Si,Al})_4\text{O}_{11}](\text{OH})_2$ , належить до групи метасилікатів, підгрупи амфіболів. Твердість 5,5 – 6,0; щільність 3,2 – 3,5 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний чи матовий (шовковистий), злом скабистий, колір від світло-зеленого до темно-зеленого і чорного, риска зеленувато-сіра (біла, бура). Спайність досконала; кристали поздовжені, призматичні, голчасті; агрегати зернисті. Походження магматичне і метаморфічне. Входить у склад багатьох магматичних і метаморфічних порід. Використовується в дорожньому будівництві та петрургії (кам'яному литві).

**Олівін (хризоліт, перидот)** –  $(\text{Mg,Fe})_2[\text{SiO}_4]$ , належить до групи ортосилікатів. Твердість 6,5 – 7,0; щільність 3,3 – 3,4 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний, жирний, злом черепащатий. Колір жовтувато-зелений, бурий, чорний; rischi нема. Спайність недосконала, злом черепащатий. Зустрічається у вигляді зерен і зернистих агрегатів. Походження магматичне. Входить у склад основних і ультраосновних магматичних порід. Використовується у вогнетривкій і хімічній промисловостях.

**Тальк** –  $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2$ , належить до групи вторинних силікатів. Твердість 1, щільність 2,7 – 2,8 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний і перламутровий, жирний на дотик. Колір світло-зелений, зеленувато-білий, зеленувато-сірий, жовтувато-сірий, жовтувато-білий, білий; риска біла. Спайність цілком досконала, злом нерівний. Агрегати листуваті, лускоподібні; листочки гнучкі, але не пружні. Походження метаморфічне. Зустрічається серед серпентинів, вапняків, доломітів, магнезитів і в сланцях. Знаходить широке використання: як кислото- і вогнетривкий матеріал; у паперовій, шкіряній, текстильній, гумовій, косметичній, фарбовій, харчовій, медичній, ювелірній і електротехнічній промисловостях.

**Серпентин (змійовик, азбест)** –  $\text{Mg}_6[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$  (нагадує колір зміїної шкіри), належить до групи вторинних силікатів. Твердість 2,5 – 4,0; щільність 2,5 – 2,6 г/см<sup>3</sup>. Блиск жирний, восковий (у азбеста - шовковистий). **Азбест** – волокнистий різновид. Колір зелений, плямистий; злом нерівний, волокнистий, риска біла. Спайності нема. Кристали дрібнозернисті, пластинчасті та волокнисті. Походження метаморфічне. Використовується як сировина для кислото- і вогнетривких матеріалів, для виготовлення цементів і бетонів.

**Каолініт (каолін)** –  $\text{Al}(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2$  (від китайського “коулінг” – висока гора), належить до групи вторинних силікатів. Твердість 1 – 2, щільність 2,58–2,63 г/см<sup>3</sup>. Блиск матовий; колір білий, сірий, жовтуватий; злом землистий; жирний на дотик (у сухому стані липне до язика). Утворюється, головним чином, при вивітрюванні польових шпатів (ортоклаза); складає гірську породу – КАОЛН. Входить у склад багатьох зв'язних (глинистих) ґрунтів.

Використовується як головна сировина для фарфоро-фаянсової і керамічної промисловостей. У будівництві використовується для приготування в'язучих і гідроізоляційних матеріалів.

## II. Окисли і гідрокисли

До цього класу відносять кисневі та водні сполучення металів і металоїдів. На їхню частку припадає близько 17% маси земної кори. Найбільш розповсюджені окисли кремнію (12,6 %) та заліза (3,9 %).

Блиск у окислів буває металевим і неметалевим. перші мають більшу щільність, важкі, колір і риска у них постійні. Другі – легкі; колір – непостійний; ризки майже не дають.

**Кварц (гірський криштал, цитрин, аметист, раухтопаз, морион, рожевий кварц, зелений кварц – празем, молочно-білий кварц, авантюрин - іскряк)  $\text{SiO}_2$ .** Твердість 7, щільність 2,65 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний, злом раковистий. Колір безбарвний, білий, сірий, жовтий, рожевий, фіолетовий, чорний; ризки нема. Спайності нема. Кристали пірамідально – призматичні, шестикутного обрису. Зустрічаються у вигляді друз, секрецій і конкрецій, найчастіше ж у вигляді зернистих мас. Це другий за розповсюдженням у земній корі (близько 45% земної кори) мінерал після польових шпатів. Складає граніти, ліпарити, порфіри, піски, пісковики, кремні, суглинки, леси, гнейси, кварцити, слюдяні сланці, роговики. Застосовують в скляній, вогнетривкій і фарфоровій промисловостях, в оптиці, радіотехніці, у ювелірних виробках та для точних приладів.

**Хальцедон (агат, кремній) –  $\text{SiO}_2$ .** Твердість 6 – 7, щільність 2,6 г/см<sup>3</sup>. Блиск жирний і матовий, злом черепацатий і раковистий. Колір світло-сірий, блакитний, восковий та інший; просвічується; ризки нема. Спайності нема, кристалів нема. Походження в основному метаморфічне. Зустрічається в базальтах, трапах, порфірах, ялімі, опоках. Використовують як поліровочний матеріалів ювелірних виробках, хімічній, електротехнічній, машинобудівельнійприладобудівельній промисловостях та для бурових робіт. Це дуже кислототривкий матеріал.

**Корунд –  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .** Твердість 9, щільність 4 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний; колір різний, ризки нема; спайності нема; злом нерівний. Кристали барилоподібні або дрібнозернисті суцільні маси. Прозору різновидність червоного кольору називають **рубіном**, темну, непрозору, дрібнозернисту – **наждаком**, прозору синю або блакитну – **сапфіром**, прозору жовту – **східним топазом (орієнт - топаз)**, прозору зелену – **східним смарагдом (орієнт - смарагд)**, прозору фіолетову **східним аметистом (орієнт – аметист)**, безбарвну **лейкосапфіром**. Походження магматичне і метаморфічне. В кислотах не розчиняється. Використовують як коштовне каміння, годинникові опори і підшипники, в

лазерах (електричних генераторах), різних приладах, для шліфування коштовного каміння, металів, оптичного скла.

**Магнетит (магнітний залізняк)** –  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Твердість 5,5 – 6,5; щільність 4,9– 5,2 г/см<sup>3</sup>. Блиск металевий, металоподобний, матовий. Колір і риска чорні. Спайність недосконала або відсутня; злом зернистий і черепащатий. Має магнітні властивості (шматок з гори Високої вже більше століття тримає притяганням 50-кілограмову гирю). Порошок розчиняється у  $\text{HCl}$  при нагріванні. Походження магматичне і метаморфічне. Є найважливішою залізною рудою для отримання чистого (“білого”) заліза. Колона Чандрагупти в Делі ось вже 15 століть стоїть начебто її зробили тільки учора і не ржавіє.

**Хроміт (хромістий залізняк)** –  $\text{FeCr}_2\text{O}_4$ . Твердість 5,5; щільність 5 г/см<sup>3</sup>. Блиск металевий і металоподобний. Колір чорний, риска бура. Спайності нема. Суцільні зернисті маси, злом зернистий. Немає магнітних властивостей. В кислотах не розчиняється (з фосфорною кислотою при згущенні дає зелений чи фіолетовий розчин). Походження магматичне. Є головною рудою для отримання хрому, що має широке використання. Низькосортні руди йдуть на виготовлення вогнетривкої цегли для металургійної промисловості.

**Піролюзит** –  $\text{MnO}_2$ . Твердість 2,0 – 2,5; щільність 3,0 – 3,5 г/см<sup>3</sup>. Блиск матовий; колір чорний, темний сталєво-сірий; риска чорна. Спайності нема, злом зернистий; забруднює руки. Розчиняється у  $\text{HCl}$  з виділенням хлору. Походження осадочне (хімічне). Є рудою для отримання марганцю, який широко використовують у хімічній та металургійній промисловостях.

**Гематит (червоний залізняк)** –  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Твердість 5,5 (але може бути і 2,5; і 4), щільність 4,9 – 6,3 г/см<sup>3</sup>. Блиск металевий (металоподобний, матовий). Непрозорий. Колір вишнево-червоний, темний сталєво-сірий, залізно-чорний; риска вишнево-червона. Структура зерниста, листувата, луската і оолітова. Спайності нема. Походження метаморфічне і осадочне. Використовується як руда для отримання заліза і в хімічній промисловості.

**Опал** –  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Твердість 5,0 – 6,5 (але є і набагато менша), щільність 2,2 - 2,5 г/см<sup>3</sup>. Блиск матовий, жирний, перламутровий; колір білий, жовтий, сірий, червоний, зелений, блакитний, безбарвний; ризи нема (у м'якого опалу риска біла). Аморфний. Спайності нема, злом черепащатий. Зустрічається у вигляді натічних агрегатів (окам'янілого дерева), сталактитів, землистих мас, природного цементу. Походження осадочне. Без хімічного аналізу важко відрізнити від халцедону. Шляхетний опал є коштовним камінням. Породи, складені опалом, використовують в абразивній і скляній промисловостях для виготовлення цегли, фільтрів, адсорбентів і рідкого скла.

**Лимоніт (бурий залізняк)** –  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Твердість непостійна – 2,5 – 5,5; щільність 2,7 - 5 г/см<sup>3</sup>. Блиск металоподобний, матовий, шовковистий; колір бурий, вохряно-жовтий, чорний; риска іржаво-бура, вохряно-жовта. Спайності нема, вигляд аморфний, злом землистий. Легко розчиняється у  $\text{HCl}$ . Утворює натічні агрегати, ооліти, землисті та натічні маси. Походження осадочне. Мінерал широко розповсюджений у зоні вивітрювання. Використовують як залізну руду і для хімічної промисловості (виготовлення фарб).

**Боксит (діаспор, гідраргіліт)** –  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Твердість 3 – 4, щільність 3,5 – 4,2 г/см<sup>3</sup>. Блиск матовий; колір білий, сірий, вохряно-жовтий, бурувато-червоний, рожевий, зелений, чорний; риска більш бліда, ніж колір. Спайності нема, злом землистий нерівний, вигляд аморфний. Глиноподібний, але на відміну від глини – пісний на дотик і не дає з водою пластичної маси. Походження осадочне. Використовують як головну руду для отримання алюмінію і його різновидів, різних сплавів, у абразивній і хімічній промисловостях.

### III. Карбонати

Карбонати – солі вугільної кислоти –  $\text{H}_2\text{CO}_3$ . Вони складають до 1,7% маси земної кори. Блиск у них неметалевий, мають середню твердість, землисті різновидності – м'які. Усі вони реагують з 10%-вим розчином з виділенням  $\text{CO}_2$ : для одних – на холоді, других – з нагріванням. Відносяться до легких, дають риску. Поділяються на безводні та водні. Колір у безводних непостійний, а риска – постійна. Колір і риска у водних – постійні. Осідають на дні морів, озер, лагун; виникають при вивітрюванні сульфідів і силікатів; виділяються з гарячих і холодних підземних вод; входять у склад черепашок багатьох безхребетних тварин. З карбонатів складаються вапняки, доломіти і мармури.

**Кальцит (вапнистий та ісландський шпати)** –  $\text{CaCO}_3$ . Твердість 3, щільність 2,72 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний, перламутровий, матовий; колір білий, сірий, бурий, чорний, зелений, блакитний, жовтий, фіолетовий; риска біла. Кристали мають різну форму. Спайність досконала у трьох напрямках. Будова зерниста, суцільна (щільна), натічна, пориста, землиста, листувата, смугаста. Є кристали вагою у кілька центнерів. Закипає з  $\text{HCl}$ . Походження осадочне у вигляді різних вапняків, крейд і мергелей. Порооди з кальциту широко застосовуються у будівництві (вапно, цементи, розчини), хімічній (сода, їдкий натр, хлорне вапно, вуглекислота) і металургійній (флюси) промисловостях. Ісландський шпат (прозорий різновид) використовують для різних оптичних поляризаційних приладів.

**Доломіт** –  $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$  (безводний карбонат). Твердість 3,5 – 4,5; щільність 2,8 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний, перламутровий; колір сірувато-білий, риска біла. Спайність досконала у трьох напрямках. Будова зерниста і щільна. Порошок закипає з  $\text{HCl}$ , або сам мінерал – при підігріванні. Утворює породи тієї ж назви, входить у склад вапняків і мрамурів. Походження осадочне і метаморфічне. Використовують як будівельне каміння, сировину для в'язучого, вогнетривких матеріалів, термоізоляції, флюсів у металургії та як сировину в хімічній промисловості.

**Магнезит (магнезіальний шпат)** –  $\text{MgCO}_3$  (безводний карбонат). Твердість 3,5 – 4,5; щільність 2,7 – 2,9 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний, шовковистий і матовий; колір білий, сірий, жовтуватий, бурий; риска біла. Спайність досконала у трьох напрямках; злом зернистий, нерівний і черепашатий. Порошок закипає з нагрітою  $\text{HCl}$ . Походження осадочне і метаморфічне. Використовують

у металургійній промисловості при виготовленні вогнетривкої цегли (для  $t \leq 3000^{\circ} \text{C}$ ), різних цементів, сірчаної кислоти, штучного мармуру, у харчовій, гумовій, паперовій, хімічній промисловостях, у виробництві електроізоляторів, а також отримують магній і його сполуки.

**Сидерит (залізний шпат)** –  $\text{FeCO}_3$  (безводний карбонат). Твердість 3, 5 – 4,5; щільність 3,7 - 3,9 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний, перламутровий, матовий; колір жовтуватий, бурий; риска біла чи жовтувата (бурувата). Спайність досконала у трьох напрямках; злом землистий і зернистий. В підігрітій  $\text{HCl}$  розкладається з шипінням, крапля кислоти на мінералі жовтіє. Походження осадочне і метаморфічне. Використовують як залізну руду.

#### IV. Сульфати

Це солі сірчаної кислоти –  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . На їх частку припадає 0,1 % маси земної кори. Вони не дряпають скло, не реагують з розведеною  $\text{HCl}$ .

**Барит (важкий шпат)** –  $\text{BaSO}_4$  (від грецького “барос” – вага). Твердість 3,0 – 3,5; щільність 4,5 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний, на площинах спайності перламутровий. Колір білий і сірий; риска біла. Спайність досконала, злом нерівний. Утворює щільні грубозернисті маси. Походження осадочне. Використовують як обважнювач розчинів при бурінні свердловин, для виплавлення спеціального скла, приготування фарб, виготовлення рентгено непроникної штукатурки.

**Ангідрит** –  $\text{CaSO}_4$ . Твердість 3, 0 – 3,5; щільність 2,9 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний, перламутровий. Колір блакитнуватий, білий, сірий і червонуватий; кристали прозорі чи просвічують; риска біла. Спайність досконала, злом скабистий. З  $\text{HCl}$  не реагує (хоча схожий на мрамур, вапняк, доломіт). Походження осадочне. Використовують для отримання  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , добрив, в'язучих і як виробне каміння

**Гіпс** –  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Твердість 2, щільність 2,3 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний, шовковистий, перламутровий, матовий. Колір безбарвний, білий, сіруватий, жовтуватий, рожевий, червоний, синій, бурий, чорний. Риска біла. Спайність цілком досконала, злом нерівний. Розчиняється в  $\text{HCl}$ . Зустрічається у вигляді щільних кристало-зернистих мас. Походження хімічно-осадочне. Сніжно-білий дрібнозернистий гіпс – **алебастр**; волокнистий – **селеніт**; товстолистуватий прозорий – **мар'їно скло**. Обпалений гіпс широко застосовується як в'язуче у скульптурі; у медицині, паперовій та хімічній промисловостях; у виробництві добрив,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , і фарб, емалей, глазурей, та для штукатурки.

**Мірабіліт (глауберова сіль)** –  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . Твердість 2,5 – 3,0; щільність 2,2 – 2,4 г/см<sup>3</sup>. Блиск скляний або матовий. Колір білий або безбарвний, риска біла. Спайність досконала в одному напрямі, злом різний. Смак гіркувато-солоний; легко розчиняється у воді. На повітрі втрачає воду і укривається нальотом білого порошку. Походження хімічно-осадочне. Використовують у виробництві ультрамарину, соди, гіпосульфату, у холодильній справі та медицині.

## V. Сульфіди

Це солі сірководної кислоти –  $H_2S$ . Вони складають 0,25 % маси земної кори. Не залишають подряпин на склі.

**Галеніт (свинцевий блиск)** –  $PbS$ . Твердість 3 – 4, щільність 4,5 – 5,0 г/см<sup>3</sup>. Блиск металевий, колір свинцево-сірий, риска – однакового кольору. Спайність досконала в трьох напрямках, злом східчастий, при ударі розпадається на дрібні кубики. Структура зерниста. Не пише на папері. Розчин з  $HCl$  дає білий осад хлористого свинцю, який розчиняється у гарячій воді. Походження магматичне і гідротермальне. Використовують для отримання свинцю та іноді срібла. Свинець дуже широко застосовується у виробництві.

**Халькопірит (мідний колчедан)** –  $CuFeS_2$ . Твердість 3,5 – 4,0; щільність 4,1 – 4,3 г/см<sup>3</sup>. Блиск металевий; колір латунно-жовтий, золотисто-жовтий, зеленувато-золотистий, часто покритий райдужною мінливістю; риска чорна, зеленувато-чорна. Спайності нема, злом нерівний. Не дряпає скло. Походження магматичне і осадочне. Є важливою рудою на мідь, яка широко застосовується у промисловості.

**Пірит (сірчаний, залізний колчедани)** –  $FeS_2$  (від грецького “пірис” – вогонь). Твердість 6,0 – 6,5; щільність 4,9 – 5,2 г/см<sup>3</sup>. Блиск металевий; колір світлий латунно-жовтий і золотистий; риска чорна. Структура дрібнозерниста. Спайності нема, злом нерівний і черепащатий. Походження магматичне і осадочне. Використовують для отримання  $H_2SO_4$ . Крім цього, з нього вилучають домішки: золото, мідь, срібло, кобальт, нікель та ін. Він має здатність осаджувати золото з розчинів, зокрема з морської води.

**Сфалерит (цинкова обманка)** –  $ZnS$ . Твердість 3 – 4; щільність 4,2 – 4,5 г/см<sup>3</sup>. Блиск алмазний і металопоподобний. Колір жовтий (як у каніфолі), червонуватий бурий, зеленуватий, сіруватий, чорний і безкольорний. Риска біла, світло-жовта, світло-бура і сіра. Спайність досконала у шістьох напрямках, злом складний. Структура зерниста. Походження магматичне і осадочне. Використовують як головну руду для отримання цинку. А також для вилучення з нього індію. Кадмію та інших домішок.

**Кіновар** –  $HgS$ . Твердість 2 – 3; щільність 4,2 – 4,4 г/см<sup>3</sup>. Блиск алмазний чи матовий. Колір яскраво (темно)-червоний, риска криваво-червона. Спайність досконала в одному напрямі, злом зернистий. Структура зерниста. Походження магматичне, гідротермальне. Використовують як єдину руду для отримання ртуті і червоної фарби. Ртуть широко застосовують у промисловості.

## VI. Галоїди

Це солі галоїдноводневих кислот –  $HCl$ ,  $HF$  та ін. Їхній склад у земній корі незначний.

**Флюорит (плавиковий шпат)** –  $\text{CaF}_2$ . Твердість 4, щільність  $3,0 - 3,2 \text{ г/см}^3$ . Блиск скляний; колір фіолетовий, жовтий, зелений, рожевий, іноді прозорий; риска біла. Спайність досконала у чотирьох напрямках. Ламкий. Походження хімічно-осадочне. Використовують у хімічній промисловості.

**Галіт (кам'яна сіль)** –  $\text{NaCl}$ . Твердість  $2,0 - 2,5$ ; щільність  $2,1 - 2,2 \text{ г/см}^3$ . Блиск скляний; колір білий, безбарвний, сіруватий, рожевий, червоний, бурий, блакитний, синій і чорний; риска біла. Часто різний колір в одному зразку. Спайність досконала у трьох напрямках, злом черепащатий. Структура зерниста, щільна, листувата, волокниста і натічна. Має дуже солоний смак, легко розчиняється у воді. Походження хімічно-осадочне. Використовують у харчовій та хімічній промисловостях для отримання  $\text{HCl}$  та її солей, які застосовують для більш як 1500 різних виробів, як руду для отримання натрію і хлору.

**Сильвін (калійна сіль)** –  $\text{KCl}$ . Твердість 2, щільність  $1,98 \text{ г/см}^3$ . Блиск скляний; колір білий, безбарвний, найчастіше забарвлений окислами заліза у різні відтінки жовтувато-червоного кольору; риска біла. Має гіркувато-солоний смак, легко розчиняється у воді. Структура зерниста, щільна, листувата. Спайність досконала у трьох напрямках, злом черепащатий. Походження хімічно-осадочне. Використовують як сировину для калійних добрив, хімічної та скляної промисловостей

**Карноліт (калійна сіль)** –  $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Твердість 2, щільність  $2,0 - 2,1 \text{ г/см}^3$ . Блиск жирний. Колір червоний, жовтий, плямистий, смугастий; риска біла. Спайності нема, злом нерівний. Структура зерниста, розпливається у вологому повітрі. При розчиненні у воді тріщить, нагадуючи хруст снігу під ногами у морозну погоду. Має гіркуватий смак. Походження хімічно-осадочне. Використовують як і сильвін.

## VII. Фосфати

Це солі фосфорної кислоти –  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . Складають не більше 0,1 % маси земної кори. Вони не дряпають скло; колір і риска непостійні, не реагують з  $\text{HCl}$ .

**Апатит** –  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH}_2)$ . Твердість 5, щільність  $3,2 \text{ г/см}^3$ . Блиск скляний і жирний (на нерівному і черепащатому зломі). Колір блакитний, зелений, фіолетовий, бурий, безбарвний; риска біла. Спайність недосконала, структура зерниста. Дуже ламкий. Утворює різної форми кристали та цукроподібні маси. Розчиняється у  $\text{HCl}$ . Походження магматичне, осадочне і метаморфічне. Використовують для виробництва добрив, у хімічній та керамічній промисловостях.

**Фосфорит** –  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{OH}_2) + \text{CaCO}_3$ . Дуже близький до апатиту (за твердістю, щільністю); забруднений глинистим і піщаним матеріалом. Блиск матовий чи неметалевий. Колір брудно-жовтий, бурий, темно-сірий, коричневий, чорний, майже білий; риска сіра. Спайності нема, злом нерівний, землистий. Структура аморфна. Кристалів нема. Тертя одного шматка по



другому створює запах паленої кістки. Реагує з розведеною HCl. Походження біохімічне-осадочне. Використовують як апатит.

## VIII. Самородні елементи

Це хімічні елементи, які існують у природі у вільному стані. Складають біля 0,1 % маси земної кори. Найпоширеніша форма кристалічної решітки – атомна. Поділяються на метали і металоїди. Усі вони не дряпають скло, непрозорі та ковкі.

**Графіт** – С. Твердість 1, щільність 2,3 г/см<sup>3</sup>. Блиск металоподобний, жирний, матовий; колір залізно-чорний чи сталєво-сірий, риска чорна. Жирний на дотик, забруднює руки, пише на папері. Спайність цілком досконала у одному напрямі, злом дрібнозернистий. Не взаємодіє з кислотами. Походження метаморфічне. Використовують дуже широко: нема жодної галузі, де він не вживається.

**Сірка** – S. Твердість 1,5 – 2,0; щільність 2 г/см<sup>3</sup>. Блиск жирний (на поверхні кристалів - скляний); колір жовтий різних відтінків, у порошок білий; риска біла з жовтуватим відтінком. Дуже ламкий. Спайності нема, злом нерівний. Зустрічається у вигляді суцільних щільних, натічних, землистих, порошковатих мас. Походження магматичне з молекулярною решіткою і осадочне. Використовують для виготовлення паперу, фарб, у гумовій та хімічній промисловостях.

## 3. СКОРОЧЕНИЙ ОПИС ГІРСЬКИХ ПОРІД

### 3.1. МАГМАТИЧНІ ПОРОДИ

Хімічна класифікація цих порід ґрунтується на вмісті у них кремнекислоти SiO<sub>2</sub>: **ультракислі** породи вміщують більше 75% SiO<sub>2</sub>; **кислі** – 70 – 65 %; **середні** – 65 – 52 % і **основні** – 52 – 40 %. Вміст **кварца** у кислих породах до 30 %, у середніх від 0 до 20 %, а основні його не мають.

#### 3.1.1. Кислі глибинні (інтрузивні)

**Граніт** – будова зерниста різної крупності, повнокристалічна структура, щільна текстура; мінералогічний склад – польові шпати, кварц, слюди, рогова обманка; забарвлення (зумовлено кольором польових шпатів) світло-сіре, жовтувате, рожеве, червонувате; щільність 2,54 – 2,78 г/см<sup>3</sup>, тимчасовий опір на стиск 120 – 200 МПа; залишає подряпину на склі; різновидність – **рапаківі (гнилий камінь)**; походження глибинне магматичне. Використовують як будівельний і оздоблювальний матеріали; деталі різних агрегатів для паперової,

харчової, металургійної та інших промисловостей (тому що на нього не впливають солі й кислоти); жорна для млинів і основу для точних приладів.

**Пегматит** – ультракисла порода з крупнозернистою чи пегматитовою (нагадує за формою стародавні письмена) будовою; залягає у вигляді жил; інші властивості - як у граніту. Має велику практичну цінність, бо вміщує такі цінні мінерали як топаз, вольфраміт, каситерит та ін.

### 3.1.2. Кислі виливні (ефузивні) – ліпарит і кварцевий порфір.

### 3.1.3. Середні

**Сієніт** – інтрузивна порода середньо- і дрібнозернистої будови, повнокристалічної структури, щільної масивної текстури; кварца нема (або дуже мало), складається з польових шпатів і невеликої кількості рогової обманки, авгіта і біотита; забарвлення рожеве, червоне, світло-сіре і біле; щільність 2,57 – 2,79 г/см<sup>3</sup>, тимчасовий опір на стиск 150 – 160 МПа. Використання як у граніту.

**Нефеліновий сієніт** – інтрузивна порода крупнозернистої будови. Від сієніту відрізняється наявністю нефеліну і світло-зеленуватим та сіруватим забарвленням. Використовують як алюмінієву руду, для отримання соди, цементу, поташу і у виробництві кришталю.

**Порфір безкварцевий** – ефузивна порода порфірової структури (наявність крупних кристалів на фоні загальної маси), щільної текстури; мінералогічний склад як у сієніту; забарвлення світло-червонувате, жовтувате, бурувате і матове; щільність 2,7 – 2,8 г/см<sup>3</sup>. Використовують як декоративне оздоблювальне каміння і для виготовлення художніх виробів та сувенірів.

### 3.1.4. Основні

**Габро** – інтрузивна порода повнокристалічної середньо- і крупнозернистої структури, масивної текстури; кварца нема, складається з лабрадору, олівіну і піроксену; колір темно-зелений та чорний; щільність 2,76–3,27 г/см<sup>3</sup>, тимчасовий опір на стиск 220 – 280 МПа (іноді до 350 МПа). Використовують як брущатку в шляховому будівництві та для оздоблювання пам'ятників (важко оброблюється).

**Лабрадорит** – інтрузивна крупнозерниста порода; складається з лабрадора (польовий шпат); колір темно-сірий, зеленувато-сірий та синювато-сірий з характерним синім відливом на площинах спайності. Використовують як оздоблювальний і декоративний матеріали.

**Базальт** – ефузивний аналог габро, тонкозернистої структури, щільної (іноді мікропористої) текстури; мінералогічний склад без мікроскопу не виявляється (загалом аналогічний габро); колір чорний і темно-сірий; щільність 2,7 – 3,3 г/см<sup>3</sup>, тимчасовий опір на стиск 250 – 320 МПа (іноді до 500 МПа). Використовують як будівельний, оздоблювальний, кислототривкий матеріали та сировину для кам'яного литва (петрургії).

### 3.1.5. Вулканічного походження

**Пемза** – ефузивна кисла порода скловатої структури, дуже пористої текстури, однорідна за будовою, піниста, шершава; мінералогічний склад як у граніту; колір сіруватий, білий, жовтуватий, чорний; щільність  $0,3 - 0,9 \text{ г/см}^3$ ; виникає біля вулканів, коли лава багата газами: при швидкому твердінні виділяються гази, що і створює пористість верхньої частини лави; зустрічається у вигляді уламків і пористих мас. Широко використовують як звуконепро-никнений, шліфувальний та теплоізоляційний матеріали.

**Обсидіан (вулканічне скло)** – ефузивна кисла порода скловатої структури, щільної текстури з черепацатим зломом; скловатий різновид ліпариту; мінералогічний склад як у граніту; колір чорний, сірий, червоно-бурий; щільність  $2,2 - 2,4 \text{ г/см}^3$ . Використовують як теплоізоляційний, будівельний матеріали, виробний камінь і для виготовлення пляшкового скла.

**Вулканічний туф** – пірокластична неоднорідна порода уламкової різнозернистої структури та пористої текстури: на фоні пористої маси розкидані уламки різних розмірів, форми та кольору; щільність  $1,4 - 2,5 \text{ г/см}^3$ . Виникла при вулканічних вибухах із цементацією та ущільненням надалі. Має достатні міцність, довговічність, легкість, тепло- і звукоізоляційні якості. Широко використовують як будівельний і архітектурний матеріали, з нього роблять художні вироби та фарби.

**Яшма** – пірокластична порода великої твердості (залишає подряпину на склі), без спайності з нерівним зломом; походить як фізичні суміші кристалічного та аморфного кремнезему з домішками глинозему, вапна і сполук металів. Склад дуже різноманітний; колір яскраво-червоний, темно-кривавий, бурий, палевий, темно-кавовий, вишневий, блакитний, фіолетовий, зелений, білий, плямистий, смугастий; часто має прожилки та химерні візерунки. Використовують для художніх виробів і у будівництві.

## 3.2. ОСАДОЧНІ ПОРОДИ

### 3.2.1. Уламкові

**Гравій** – обточені механічні уламки (необточені, кутасті - жорства) розміром більше 2 до 10 мм у поперечнику, грубоуламкової структури, пухкої текстури, різних складу, форми і кольору; добре пропускають воду, майже не вологоємні, практично нестисливі. Широко використовують у транспортному будівництві та для виготовлення бетону.

**Пісок** – сукупчення механічно утворених уламків з мінералів чи гірських пород розміром від 2 до 0,05 мм у поперечнику, зернистої структури, пухкої текстури, різних складу, форми, обточеності, кольору; мінералогічний склад представлено, в основному, кварцем, польовими шпатами, слюдами, роговою

обманкою, глауконітом; добре пропускає воду, часто водоносний з доброю водовіддачею і слабкою вологоємністю. Широко використовують в транспортному та гідротехнічному будівництвах, при виготовленні будівельних розчинів, бетонів, силікатних виробів, в скляній, керамічній, металургійній промисловостях та в ін. (Тонкодисперсна різновидність – менша за 0,1 мм - алеврит).

**Конгломерат** – зцементовані у природному стані обточені уламки – валуни, галька, гравій; грубоуламкової структури, щільної текстури; щільність 1,8 – 2,9 г/см<sup>3</sup>. Мармуроподібні кольорові різновиди використовують для декоративного оздоблення, решту – як природне будівельне каміння. (Зцементовані необточені уламки – брили, щебінь, жорства – **брекчія**).

**Пісковик** – зцементований у природному стані пісок, піщаної структури, щільної шаруватої текстури; щільність 1,8 – 2,0 г/см<sup>3</sup>, найчастіший тимчасовий опір на стиск 70 – 100 МПа. Широко використовують у будівництві, як кислото- і вогнетривкий матеріал, для виготовлення точильного каміння і жорен.

**Лес** – сукупчення пилюватих і тонкопіщаних частинок еоловим шляхом, м'який, борошністий, будова землиста, однорідна макропориста текстура, пилювата структура; в породі багато дуже дрібних каналців, стінки яких вкриті карбонатними солями; мінералогічний склад – кварц, польові шпати, кальцит, каолінит; забарвлення палеве, жовтувате і сірувате різних відтінків; найчастіше зустрічається у вигляді зв'язних ґрунтів; закипає з розчищеною HCl; має запах глини. Використовують для виготовлення цегли і цементу. **Алевроліт** – зцементований різновид (іноді з мулу). Середня щільність 1,8 – 2,5 г/см<sup>3</sup>, тимчасовий опір на стиск 20-30 МПа. Використовують як будівельне каміння.

### 3.2.2. Глинисті

**Глина** – сукупчення тонкоуламкових хімічного вивітрювання частинок розміром менше 0,005 мм (за довжиною), які знаходяться, як правило, у колоїдному стані, що викликає фізико-хімічну взаємодію між частинками. Структура тонкоуламкова (частинки у вигляді лусочок чи голок), ніздрювата, пластівчаста, каркасна; текстура однорідна, тонкошарувата, масивна і складна. Мінералогічний склад – каолінит, гідролуди, монтморилоніт, іліт, бейделіт. Звичайні глини білого кольору, з органічними речовинами – чорного і темно-сірого кольору, з окислами заліза і марганцю – жовто-бурі та буро-червоні, з глауконітом і хлоритом – блакитнувато-зелені. Має пластичність, велику пористість, значну вологоємність, набухнення при зволоженні та усадку при висиханні, водонепроникненість, здатність до випалювання. Знаходить широке використання: каолінітова – у фарфоро-фаянсовому, вогнетривкому і цементному виробництвах; монтморилонітова – для очищення нафти, мастил, цукру і тканин; як водонепроникнені екрани і водоупори, у будівельній індустрії, тощо.

Різновидності – **супісок, суглинок і аргіліт**. Перші дві відрізняються від глини меншим вмістом колоїдних і значною присутністю піщаних і алевритових

частинок: у супіску 3 – 10%, а у суглинку 10 – 30% глинистих частинок. Крім цього у них більш відчутна присутність мінералів, характерних для піску. Їх широко використовують для отримання цегли та черепиці.

**Аргіліт** – це зцементовані супіски, суглинки та глини. Не розмокає у воді. Середня щільність 2,5 – 2,8 г/см<sup>3</sup>, тимчасовий опір на стиск 20 – 60 Мпа. Використовують для виготовлення дрібних будівельних деталей (підвіконників, плиток для підлоги, тощо).

### 3.2.3. Хемогенні

Це мономінеральні гірські породи. Тому їхню характеристику треба дивитися у розділі 2. До цієї групи належать:

- **галіт (кам'яна сіль);**
- **сильвін (калійна сіль);**
- **доломіт;**
- **боксит (діаспор);**
- **каолініт.**

### 3.2.4. Органогенні (біогенні)

**Вапняки** – складені з кальциту, мають також глинисті мінерали, органічні речовини (у більшості із залишків морських тварин) та гідроокисли заліза; структура органогенна, текстура щільна; колір світлих відтінків (сірий, білий, бурий, жовтуватий); закипає з розчиною HCl; не залишає подряпин на склі (має невелику твердість); значним чином розчиняється підземними водами з утворенням карстових порожнин. Використовують як будівельний матеріал (бутовий камінь, плити, сходинки); для отримання цементу, соди, карбіду кальцію, вапна; в скляній, цукровій промисловостях і для нейтралізування кислих почв у сільському господарстві.

Різновид – **вапняк-черепашик** – сукупчення черепашок; будова досить пориста, щільність 1,5 – 2,5 г/см<sup>3</sup>, тимчасовий опір на стиск 20 – 30 МПа. Додатково використовують для стінових блоків і у дорожньому будівництві.

**Оолітовий вапняк** – хімічний різновид, досить пористий, щільність 1,1 – 1,8 г/см<sup>3</sup>. Додатково використовують в металургійній промисловості.

**Крейда** – складена із скелетів мікроорганізмів, структура органогенна і пилувата, текстура земляста і мікропориста; мінералогія – в основному кальцит; бурхливо закипає з HCl; забарвлення біле, жовтувате, зеленувате; щільність 1,8 – 2,5 г/см<sup>3</sup>, тимчасовий опір на стиск 20 – 40 МПа. Використання дуже широке: у цементній, металургійній, харчовій, паперовій, гумовій, скляній, хімічній, медичній, лакофарбній і військовій промисловостях, будівництві та сільському господарстві.

**Нафта** – (C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>) суміш різних горючих речовин; рідка, масляниста порода чорного, коричневого чи жовтого кольорів (зустрічається також безбарвна і біла нафта), легка (спливає на поверхні води). На Печорі

зустрічається важка нафта – густа, в'язка, схожа на джем (родовище Ярегське коло Ухти). Має запах гасу.

Це “чорна кров землі” – виникла на дні морів і озер із залишків водоростей та планктону (найдрібніших водних тварин і рослин), які накопичувались на дні, перемішувались з неорганічним мулом і утворювали сапропель. З часом органічні залишки перетворювались під дією анаеробних бактерій, тиску верхніх шарів і високої температури, створюючи нафту.

Використовують для отримання бензину, гасу, мастил, мазуту, парафіну, вибухових речовин, синтетичного каучуку, текстильних волокон, барвників, лікувальних препаратів, миючих засобів, пластмас. Єдине у світі родовище Нафталін (Азербайджан), де є негорюча нафта, яку використовують для лікування кісткових, шкіряних і деяких інших захворювань.

**Торф** – виникає від накопичення і часткового розкладення рослинних залишків у присутності води і при недостатньому доступі кисня. Забарвлення від жовтувато-бурого до буро-чорного. Структура органогенна, текстура пухка, дуже пориста. Органічна речовина складена з вуглецю, кисню, водню і азоту. Середня щільність 0,6 – 1,1 г/см<sup>3</sup>, пористість до 70%. Порода дуже слабка і в'язка. Використовують як паливо, для виробництва теплоізоляційних виробів і добрив.

**Асфальт (гірська смола)** – суміш окислених вуглеводнів, виникає як наслідок природного окислення нафти; структура аморфна, текстура щільна. Складена з вуглеводню (60 – 80%), водню (7 – 10%) й кисню (15 – 20%); щільність 1,0 – 1,3 г/см<sup>3</sup>; має смолистий запах, легко розчиняється у скипидарі та сірководні, здатна до легкого плавлення і загорання. Використовують для покриття доріг, в електротехнічній та гумовій промисловостях.

**Буре вугілля** – вміщує у середньому 69% С, 5,5% Н, 25% О і 0,5% N. Має землисту будову, незначну твердість; бурий або чорно-бурий колір, буру риску, матовий чи жирний блиск; спайності нема; суцільне, щільне, аморфне, легке, м'яке; здатне легко загорятися.

**Кам'яне вугілля** – (сапропеліт чи сапропеліт, гумусове чи гумоліт) – вміщує у середньому 82% С, 5% Н, 13% О і N у дуже незначній кількості; має темно-коричневі колір і риску або чорні колір і риску та до того ж забруднює руки, матовий блиск, спайності нема; суцільне, щільне чи до того ж смугасте і шарувате, аморфне, легке, м'яке або середньої твердості; здатне легко загорятися.

**Антрацит** – вміщує у середньому 95% С, 2,5% Н, 2,5% О і N у дуже незначній кількості; має чорні колір і риску, рук не забруднює; яскравий блиск, спайності нема; суцільний, щільний, аморфний, крихкий, м'який або середньої твердості; здатний легко загорятися.

### 3.2.5. Мішані

**Мергель** – складений з глинистого (25 – 50%) і карбонатного (75 – 50%) матеріалів. Зменшення вмісту глинистих частинок (до 5 – 25%) обумовлює створення глинистого вапняку, а збільшення до 50 – 75 % – глинистого мергелю;

до 95 – 100% – глини. Забарвлення різне, текстура щільна, структура глиниста; мінералогічний склад – кальцит, каолінит, монтморилоніт і гідрослюди; щільність 1,9 – 2,5 г/см<sup>3</sup>, тимчасовий опір на стиск 1 – 50 МПа; пористість досягає 45%; закипає з HCl. Використовують як сировину для портландцементу.

Різновид – **мергель-рухляк** – глина, що вміщує до 50% вапняку. Будова щільна, землиста; колір білий, сірий, жовтуватий, бурий, червонуватий, зелений, чорний та строкатий. Легко вивітрюється і руйнується на дрібні кутасті уламки, має запах глини. Додатково використовують як добрива.

**Гіпсовий камінь** – майже мономінеральна порода (домішки незначні – глинисті мінерали, галіт, гідроокисли заліза). Тимчасовий опір на стиск біля 40 МПа. Характеристику треба дивитися у розділі 2.

### 3.3. МЕТАМОРФІЧНІ ПОРОДИ

**Сланець зелений (хлоритовий)** – будова сланцева, зернисто-сланцева, легко розколюється; складається з хлориту чи хлориту і кальциту; забарвлення зелене різних відтінків; хлорит (зелений мінерал) легко дряпається ножем; часто зустрічаються вкраплення кристалів магнітного залізняку. Використовують у хімічній промисловості.

**Глинистий сланець** – будова сланцева; складається з тонких глинистих частинок із домішкою пилуватих частинок кварцу, а іноді й хлориту; тьмяний, забарвлення зеленувате, сірувате, чорнувате, жовтувате, буре і червонувате. Якщо дихати на нього, пахне землею. Легко розпадається на плитки, не розкисає у воді.

Різновид – **покрівельний сланець (природний шифер)** – щільний, використовують як покрівельний матеріал, для виготовлення лінолеумів, ізоляційних матеріалів і гумових виробів.

**Філіт** – будова тонкосланцева; поверхні сланцеватості блискучі завдяки наявності тонких лусочок мінералу серициту і мають шовковистий блиск; забарвлення сіре, зеленувате, червонувате, буре, чорне, фіолетове та ін. У складі зустрічаються кварц, слюда, хлорит та ін.; щільність 2,6 – 2,9 г/см<sup>3</sup>, тимчасовий опір на стиск 30 – 70 МПа. Використовують для виготовлення точильних брусків, сходинок і у кам'яному литві (петрургії).

Різновидність – **покрівельний сланець** – щільний, легко розколюється на тонкі та рівні плитки. Додатково використовують як покрівельний матеріал.

**Горючий сланець** – будова сланцювата; являє собою глинисті або мергелісті сланці, які збагачені органічними речовинами і тому мають чорний колір (іноді жовтий). Легко розпадається на плитки, легкий, займається від сірника і пахне паленою гумою, дуже коптить. Використовують як паливо і сировину для мастил та смол, отримання бензину, газу, фенолу, вуглеводнів (ароматичних), бензолу, будівельного клею, бітумів та ін. Це паливо майбутнього, бо його набагато більше, ніж нафти, вугілля і газу разом узятих.

**Мармур** – продукт перекристалізації вапняків, крейди чи доломіту під дією динамотермінального метаморфізму; структура різнокристалічна, текстура щільна; мінералогічний склад – кальцит чи доломіт з домішкою кварцу і авгіту.

Порода легко піддається обробці, добре полірується, але руйнується кислими газами та вивітрюванням. Щільність 2,6 – 2,8 г/см<sup>3</sup>, тимчасовий опір на стиск 40 – 180 МПа; бурхливо закипає з HCl, не залишає подряпини на склі; поверхні зерен рівні (спайність досконала); має різний колір, часто строкато пофарбована із вітніватим малюнком: чорний колір обумовлен домішкою графіту, зелений – хлориту, червоний та жовтий – окислів і гідроокислів заліза. Використовують як оздоблювальний матеріал в архітектурі, будівництві, електротехніці, для різних художніх виробів, у чорній металургії, скляній промисловості, сільському господарстві (добрива) і для отримання вапна.

**Кварцит** – наслідок глибокої зміни кварцевих пісків і пісковиків, скріплених кремнеземом; структура дрібно- і середньозерниста, текстура щільна; колір світлий та різний з монотонним забарвленням; складається в основному із кварцу і домішкою гематиту, слюд та хлориту. Щільність 2,6–2,8 г/см<sup>3</sup>, тимчасовий опір на стиск 230 – 280 МПа; міцний, дзвінкий, залишає подряпину на склі; поверхня зерен нерівна (спайності нема); не боїться вогню, гарячих лугів, їдких газів, кислот і навіть “царської горілки”. Це – найдовговічніша порода. Використовують для виготовлення вогнетривкої цегли – динаса, точильного каміння, жорен, брусків, плит і щебеню, а також як декоративний матеріал.

## **4. ГЕОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ м. КИЄВА**

### **4.1. Геоморфологія території м. Києва**

Територія міста обмежена на півночі Вишгородом і Пуховкою, на сході Броварами та Борисполем, на півдні Чабанами та Чапаєвкою і на заході Ірпінем і Вишневим. На цій території з півночі на південь протікає одна з великих річок Європи — Дніпро. Долина річки різко асиметрична, що формує значну розчленованість рельєфу і велику різницю висот. Правий берег крутий і підіймається над рівнем води у Дніпрі більш за 100 м, тоді як лівий – усього на 5 – 10 м. Найбільш низькі позначки долини Дніпра десь 87,1 – 89,23 м, а найбільш високі позначки лесових плато правого берега – 196,5 – 198,0 м.

Сучасний рельєф міста сформувався в основному в післяльодовиковий період. Головними геологічними факторами цього формування є льодовикова діяльність, ерозія, делювіальні процеси і господарська діяльність людей. Таким чином у цьому районі чітко виділяються такі форми рельєфу, як дольодовикові плато та утворення льодовикового і алювіального походження, над якими піднімається вишгородський виступ Київського плато з позначками 160 - 180 м. Корінний схил плато глибоко порізаний активними ярами, борти яких багаті на дрібні зсуви.

До форм рельєфу льодовикового походження відносять:

- моренну рівнину;
- зандрову рівнину;
- перигляціальну терасу;
- лесові рівнини.



Моренна рівнина згладжена і перероблена денудацією, та місцями похована під 10 – 15-метровим шаром лесів.

Зандрова рівнина розташована на висоті 47 – 67 м над НПП (нормальним підпертим горизонтом) Київського водосховища і складена пісками, що залягають на породах палеогену і неогену. Рівнина має характерні еолові форми.

Перигляціальна тераса, яку часто помилково трактують як алювіальну, займає значні території на правому березі Дніпра і виглядає як спадиста у бік його долини рівнина, що складена повенево-льодовиковими відкладами.

Лесова рівнина знаходиться у північній правобережній частині міста, і є продовженням зруйнованої моренної рівнини, похованої під 5 – 10-метровим шаром лесів. Її позначки складають 20 – 25 м над НПП, а рельєф поступово переходить у другу надзаплавну терасу. Отже, першу грубу схему сучасного рельєфу міста зробив льодовик зусиллям свого тиску, зоравши улоговини, які отримали своє остаточне розвинення завдяки діяльності льодовикових талих вод.

До геоморфологічних форм алювіального генезису на території м. Києва відносять:

II-у надзаплавну терасу;

I-у надзаплавну терасу;

заплавну терасу.

Русло Дніпра врізане у мергелі київського і бучакського ярусів до глибини з позначками 51,7 – 65,0 м. II-а надзаплавна тераса просліджується на обох берегах Дніпра з поверхнею, яка дуже значним чином порізнана ярами та має позначки від 110 до 130 м.

I-а надзаплавна тераса також спостерігається на обох берегах, складена у верхньому розрізі породами алювіального походження і місцями відокремлюється від заплави явним уступом. Площа поверхні тераси (особливо на лівому березі) на 15 % заболочена (товщина торфу 2 – 3 м), має ширину 2 – 3 км і де-не-де смуги піщаних складок мабуть льодовикового походження.

Заплавна тераса є трохи нахиленою частиною річкової долини, яка піднята над рівнем Дніпра на 0,5 – 2,5 м. Вона покривається водою у повінь тільки у зниженій частині, яка має багато неглибоких водоймищ (до 0,5 – 1,5 м) типу озер, боліт і стариць, та піщані складки еолового походження. Зараз заплава Дніпра у межах міста інтенсивно забудовується завдяки штучно створеній методом наміву пісків території до позначок, які не затоплюються. Частина заплави стала штучноствореною I-ою надзапальною терасою: Русанівка, Березняки, Кибальчич, Оболонь, а у майбутньому – Вигурівщина, Осокорки, Черторий, Русанівські сади.

Плато у межах міста поділено в основному на останці, які відокремлені один від одного долинами Дніпра і Либіді та глибоко розчленовані ярами. Перший останець – Печерськ, що обмежений Дніпром, Хрещатинським яром і долиною Либіді, забудований, покритий шаром лесу, має рівний рельєф з позначками 175 – 196 м. До Дніпра плато обривається майже прямовисно,

порізано ярами і багатьма зсувами, а у бік Хрещатику і Либіді спускається полого.

Другий останець розташований на південному заході міста і відокремлений долинами Либіді та Дніпра, а на північному заході зливається із зандровою рівниною з позначками 169 – 180 м. Третій останець на північному сході також обмежений долинами Дніпра і Либіді та поступово переходить у горбисту зандрову долину. Позначки плато коливаються від 179 до 190 м. А самою високою ділянкою цього останця є Батієва гора з позначкою 190 м, на схилах якої широко розвинуті делювіальні процеси і зсуви.

Дніпро біля Києва утворює багато рукавів, меандр, стариць і островів. Його заплава – завширшки 2 –4 км, а русло завширшки 0,4 – 1,6 км. На півночі у Дніпро впадає колись повноводний, а зараз збіднілий струмок Почайна, а на півдні – річка Либідь.

### ***Стисла характеристика найкрупніших ярів і балок***

**Сирецька балка** — найкрутіший старий яр, мокрий, впадає у Дніпро у північній частині міста. По дну балки протікає струмок Сирець, який бере початок на плато, а впадає у долину Дніпра на Куренівці. Базисом ерозії є друга надзаплавна тераса: позначки дна балки зменшуються від 168,0 до 128,65 м. Схили балки у верхній частині круті, а у середній та пониззі – пологі, покриті лісом, місцями забудовані та сплановані.

**Бабин яр** — завглибшки 24 – 68 м, завдовжки 2,6 км; впадає у долину Дніпра в районі Сирецької балки; має багато відгалужень, які у теперішній час частково засипані, замиті і забудовані. У розрізі яр асиметричний, прорізає леси, підлесові піски, морену і буру глину. В підлесових пісках у середній частині яру розкритий водоносний горизонт, який виклинюється в яр, утворюючи струмок. Починаючи з 1948 р. верхня частина яру інтенсивно забудовується. Для цього круті схили були сплановані, а сам яр заповнений супісками і суглинками, які уклали гідронамивом. Щоб тримати водонасичені ґрунтові маси, в нижній частині та де-не-де спорудили ґрунтові дамби. Відвід атмосферних та підземних вод, що виклинюються в яр, здійснюється системою дренажних споруд.

**Реп'яхів яр** — завдовжки 1,5 км, завглибшки до 32 м, впадає у долину Дніпра на схід від Бабиного яру. Схили круті, мають зсувні зони. Верхів'я яру покриті лісом, частково сплановані та забудовані.

**Смородинський яр** — впадає у долину Дніпра біля Реп'яхового яру; має довжину 0,55 км, глибину 25 м і ширину 42 м. Яр ретельно спланований, а його схили пологі, терасовані та покриті лісом. У нижній частині яру на поверхню виходять два джерела.

**Юрківський яр** – завдовжки 0,85 км, завширшки 6,4 м, завглибшки 51 м. На лівому схилі спостерігаються загаслі зсуви. У середній частині яру відкопаний глибокий кар'єр, з якого видобували київський мергель (спондилову глину) для побудованого поряд заводу стінових матеріалів. Яр впадав у долину Дніпра біля вулиць Нижньої та Юрківської.

**Глибочицька балка** – найрозгалужений яр завдовжки біля 2 км, середньою глибиною 30 м, завширшки біля 35 м. Балка забудована і по її тальвегу проходить Глибочицька вулиця. До неї підходить багато дрібних забудованих ярів з крутими схилами.

**Хрещатий яр** – глибока і довга балка, яка має відгалуження по вулицях Грушевського і Сагайдачного. Яр спланований і забудований, а по його тальвегу прокладена головна вулиця міста – Хрещатик.

**Старо-Наводницька балка** – впадає у долини Либіді та Дніпра. Схили уривисті та круті, на яких місцями є зсуви. Район щільно забудований і використовується як парк. Місцями спостерігаються джерела, які витікають з харківських пісків.

### *Річка Либідь, її долина і яри*

Права притока Дніпра, початок бере у районі Караваєвих дач. Загальна довжина річки 15 км, ширина долини до 1,5 км, а ширина сучасного русла (яке частково у бетонному лотку) до 10 м. Глибина невелика і тільки де-не-де сягає 1 м, але після рясних дощів і танення снігу може досягати до 2 м. Русло річки кручене і місцями заболочено та перетинається озерами і ставками. Долина асиметрична і має дуже круті схили, особливо коло Батієвої гори (перепад позначок 70 – 80 м), які порізані ярами і мають зсуви. Пологі невисокі ліві та частково праві береги складені пісками.

У Либідь впадає кілька крупних ярів: праворуч – Мокрий, Протасів, Деміївський та Совська балка; ліворуч – яри Пушкінського парку, струмок Скоморох, яри Ботанічного саду, Хрещатий, Звіринця і Телички.

**Мокрий яр** – по його дну протікає струмок Мокрий, який впадає у Либідь біля залізничного вокзалу. Яр має кілька відгалужень. Схили яру круті (особливо коло Батієвої гори), часто сторчові у лесових породах. На схилах ярів розвинуті зсуви, які загаслі там, де покриті лісом.

**Протасів яр** – впадає у Либідь біля станції Київ-Товарний, має значну глибину, але з не дуже крутими схилами, які частково забудовані та покриті лісом із загаслими, в основному, зсувами. Яр старий з водорозділом на позначках 179 – 190 м.

**Совська балка** – починається на Першотравневому масиві та впадає у долину Либіді біля Байкового кладовища. Має широку долину і пологі схили, які стають крутими в районі Батієвої гори з діючими та загаслими зсувами. У нижній частині балка заболочена і має озера і ставки.

Яри лівого берега Либіді частково засипані, сплановані та забудовані.

**Хрещатий яр** – один з найкрупніших ярів завдовжки приблизно 3 км і завглибшки 25 – 45 м. Є припущення, що він являє собою прохідну долину від Дніпра до Либіді. Яр розташований у межах вулиць Володимирського узвозу, Грушевського, Хрещатику, Бессарабки, Кловського яру, Центрального стадіону, де яр і впадає у долину Либіді. Тальвег яру повністю забудований.

## **4.2. Геологічна будова території м. Києва**

Територія розташована у крайовій зоні крупної геологічної структури – Дніпровсько-Донецької западини, на її південно-західному схилі, де глибина залягання кристалічного фундаменту западини сягає приблизно 500 м. Найстародавні породи, які вскриті на глибині приблизно 200 м нижче рівня моря – це піщано-глинисті відклади пермського періоду палеозойської ери і триасового періоду мезозойської ери. Юрські породи неоднаково перекривають пермотриасові на позначках 110-120 м нижче рівня моря.

Покрівля крейдових відкладів знаходиться на позначках 30 – 40 м, а вище залягають породи кайнозойської ери: палеоген на позначках приблизно 35 і 125 м, який представлений породами канівської та бучакської світ. Це – чорні піщані глини з включенням фосфору, який змінюється зеленувато-темно-сірими дрібними та середньої крупності пісками бучакського ярусу. Відклади шаруваті з деякими косошарістю і бриловими включеннями пісковику.

Ще вище знаходяться відклади київської світи, подошва якої представлена зеленувато-сірими дрібними карбонатними пісками з конкреціями фосфоритів (потужністю біля 1 м). Вони переходять у блакитно-зеленувато-сірі мергельні глини (потужністю до 25 м) і далі у темні безкарбонатні глини (потужністю до 13 м). Загальна товщина Київської світи сягає 50 м.

Породи київської світи перекриті зеленувато-сірими дрібними глауконітовими і слюдистими пісками, що переходять у глинисті та алевритові утворення харківської світи. Її загальна товщина до 30 м. Над нею залягає полтавський ярус з пісків дрібних, білих, кварцових, в товщі яких зустрічаються прошарки бурого вугілля, каолінової глини та залізистих конкрецій. Товщина цих відкладів до 20 м.

Полтавський ярус перекритий товщею строкатих і бурих неогенових глин загальною товщиною до 15 м. По нерівній поверхні бурих глин залягають породи меренного озерно-льодовикового і флювіогляціального походження з супісків, суглинків і глин темно-сірого кольору до чорного, загальна товщина яких до 5 м. На плато ці відклади перекриті різними лесами загальною потужністю до 15 м, на яких розташований рослинний ґрунт завтовшки до 0,5 м. Геологічна будова долини р. Дніпро досить різноманітна: спостерігаються виходи порід четвертинного і третинного періодів кайнозойської ери, широко розповсюджені алювіальні, флювіогляціальні, елювіальні та делювіальні четвертинні відклади. Рельєф території вдало сполучає складні елементи глибокої річкової долини – широку заплаву лівого берега з крутими схилами правого, де розвинуті зсувні, делювіальні та елювіальні процеси, а також розгалужена мережа ярів серед множинних лесових плато - останців.

#### **4.3. Гідрологічні умови території м. Києва**

На території міста повсюдно залягають підземні води – як напірні, так і безнапірні, причому останні розташовані вище базису ерозії. Відомо, що на умови живлення підземних вод впливають кількість опадів, геологічна будова і

рельєф, тому для Києва саме ці фактори суттєво змінюють режим підземних вод. За цими ознаками підземні води поділять на такі:

грунтові води плато: лесового плато і зандрової рівнини;

грунтові води річкових долин і терас: першої та другої тераси долин Дніпра і Либіді;

грунтові води ярів долин Дніпра і Либіді.

На плато залягають кілька водоносних горизонтів:

I – ґрунтові води лесів і підлесових пісків, для яких морена є водоупором. Горизонт цих вод розташований на глибині 10 – 13 м і не має суцільності, а у деяких місцях має характер верховодки;

II – ґрунтові води у підморенних, флювіогляціальних пісках і прісноводному суглинку, водоупором для яких є бура глина (по якій, до речі, часто й утворюється зсування). Цей горизонт має майже суцільне розташування на плато з глибин від 0,5 до 17 м (абсолютні позначки 163 – 179 м). Горизонт виклинюється у долини Дніпра і Либіді, а також у тальвеги ярів;

III – міжпластові води у харківських пісках, для яких водоупором є спондилова глина (київський мергель), що, до речі, також часто стає поверхнею зсуву. Товщина водоносного горизонту складає 5 – 6 м. Дрібні харківські піски у водонасиченому (обводненому) стані перетворюються у пливуні;

IV – напірні води у бучакських пісках залягають нижче базису ерозії з невеликим напором – висота п'єзометричного рівня над покрівлею не перевищує 10 м.

У межах зандрових рівнин існує два водоносних горизонти:

I – ґрунтові води у товщі зандрових відкладів на бурих глинах, як на водоупорі;

II – міжпластові безнапірні води у полтавських і харківських пісках.

## Список літератури

1. *Інженерна геологія: Методичні вказівки до лабораторних робіт* / Укл. Г.П. Таланов. – К.: КУЕТТ, 2003. – 42с.
2. *Методические указания к лаб.занятиям по курсу инженерной геологии* / Сост. Решетняк Н.Д. – Харьков: ХИИТ, 1983. – 37 с.
3. *Музафаров В.Г.* Определитель минералов, горных пород и окаменелостей. – М.: Недра, 1979. – 327 с.
4. *Ципріанович І.В.* Інженерна геологія: Підручник. – К.: КМУЦА, 1999. – 256 с.
5. *Справочник по инженерной геологии строителя автодорог* / Артеменко А.В. и др. – К.: Будівельник, 1979, – 160 с.
6. *Пешковский Л.М., Перескова Т.М.* Інженерна геологія. – М.: Высш. шк. 1971. – 368 с.

7. *Методические указания к учебной инженерно-геологической практике / Сост. Степаненко Г.П. – К.: КИСИ, 1981. – 52 с.*

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. ВИЗНАЧНИК РОЗПОВСЮДЖЕНИХ ПОРОДОУТВОРЮЮЧИХ МІНЕРАЛІВ.....	3
1.1. Найпростіший визначник мінералів.....	4
1.2. Скорочений класифікатор мінералів.....	7
2. СКОРОЧЕНИЙ ОПИС ПОРОДОУТВОРЮЮЧИХ МІНЕРАЛІВ.....	8
I. Силікати.....	8
II. Окисли і гідроокисли.....	11
III. Карбонати.....	13
IV. Сульфати.....	14
V. Сульфіди.....	15
VI. Галоїди.....	15
VII. Фосфати.....	16
VIII. Самородні елементи.....	17
3. СКОРОЧЕНИЙ ОПИС ГІРСЬКИХ ПОРІД.....	17
3.1. Магматичні породи.....	17
3.1.1. Кислі глибинні (інтрузивні).....	17
3.1.2. Кислі виливні (ефузивні).....	18
3.1.3. Середні.....	18
3.1.4. Основні.....	18
3.1.5. Вулканічного походження.....	19
3.2. Осадочні породи.....	19
3.2.1. Уламкові.....	19
3.2.2. Глинисті.....	20
3.2.3. Хемогенні.....	21
3.2.4. Органогенні (біогенні).....	21
3.2.5. Мішані.....	23
3.3. Метаморфічні породи.....	23
4. ГЕОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ М.КИЄВА.....	24
4.1. Геоморфологія території м. Києва.....	24
4.2. Геологічна будова території м. Києва.....	28
4.3. Гідрологічні умови території м. Києва.....	29
Список літератури.....	29

*Навчально-методичне видання*

СКОРОЧЕНИЙ ОПИС  
МІНЕРАЛІВ І ГІРСЬКИХ ПОРІД

ДОВІДНИК ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ  
З ДИСЦИПЛІНИ “ІНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГІЯ”

для студентів спеціальностей 8.100502  
“Залізничні споруди та колійне господарство”  
і 7.092106 “Мости і транспортні тунелі”

Укладачі

*Таланов Геннадій Павлович, доц.*

*Артюхович Т.Д.*

Відповідальний за випуск

Редактор

*Л.В. Пономаренко*

Підписано до друку 12.05.04. Формат 60x84/16. Папір офс.  
Спосіб друку - ризографія. Тираж 150 прим. Зам. № 622

---

Видавництво КУЕТТ  
03049, Київ – 49, вул. Миколи Лукашевича, 19.