

Сєдін В.Л., Ульянов В.Ю., Грабовець О.М.

КУЛУАРАМИ АКАДЕМІЇ, або

**Гід із використаних природних та
штучних матеріалів**

Наочний посібник для студентів
будівельних спеціальностей
закладів вищої освіти

Дніпро
«Ліра»
2024

УДК 624.131.1 (075.8) Рецензенти: канд. техн. наук, доц. В. С. Носенко
ББК 26.329я73 д-р. техн. наук, проф. Ю. Л. Винников

*Рекомендовано до друку вченою радою Придніпровської державної академії
будівництва та архітектури (протокол № 2 від 22 травня 2024 року)*

Сєдін В. Л.

Кулуарами академії, або Гід із використаних природних та штучних матеріалів: наочний посібник / В. Л. Сєдін, В. Ю. Ульянов, О. М. Грабовець. – Дніпро: Ліра, 2024. – 61 с.

У першому розділі наочного посібника наведено інформацію щодо використання гірських порід як облицювального матеріалу на прикладі оформлення стін і підлоги Придніпровської державної академії будівництва та архітектури.

Другий розділ містить приклади виробів зі скла, одержуваних за допомогою плавлення кварцового піску з додаванням різних мінералів.

У третьому розділі наведено приклади використання декору з гіпсу.

У четвертому розділі представлено фрагмент фрески з мінеральних фарб.

Посібник рекомендовано для студентів закладів вищої освіти, зокрема будівельних спеціальностей, архітектури та дизайну, а також усіх, хто цікавиться прикладами використання природних матеріалів.

Навчальне видання
Володимир Леонідович Сєдін
Василій Юрійович Ульянов
Оксана Миколаївна Грабовець

**Кулуарами академії, або Гід із використаних
природних та штучних матеріалів**
Наочний посібник для студентів
будівельних спеціальностей
закладів вищої освіти

Редактор Д.І. Вергазова

© Сєдін В. Л., Ульянов В. Ю., Грабовець О. М., 2024

ВСТУП

У зовнішньому і внутрішньому облицюванні споруд Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, розташованій у м. Дніпрі, використано різноманітні гірські породи та штучні матеріали, що можна застосувати для ознайомлення студентів із практичним використанням гірських порід у межах дисципліни «Інженерна геологія». В облицювальних матеріалах академії представлено всі основні типи гірських порід: магматичні, метаморфічні й осадові [1 – 27].

Для зручності на рисунку 1 наведено графічну модель комплексу ПДАБА (виконавець – студ. А. Переяслов, керівник – ст. викладач С. І. Подолинний).

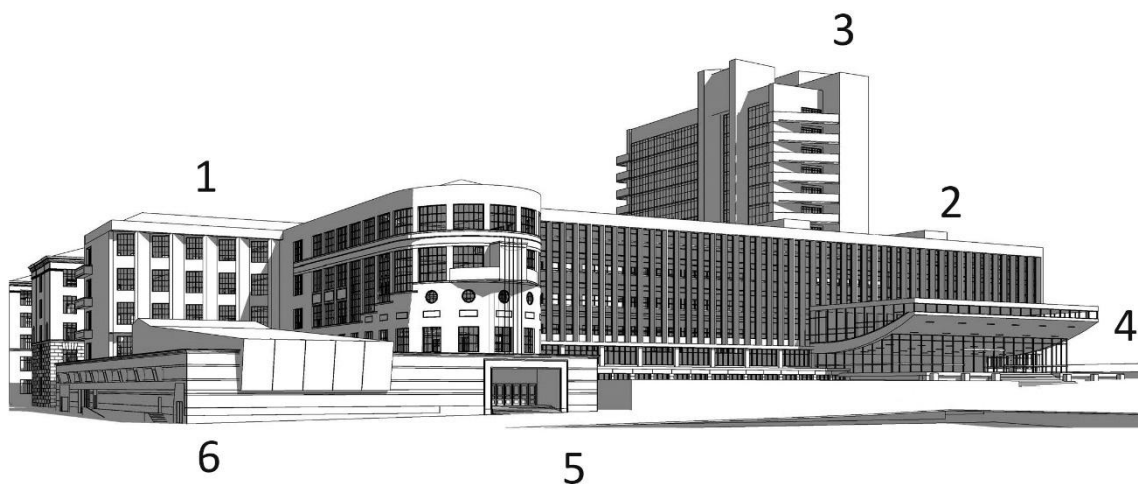


Рис. 1. Графічна модель комплексу ПДАБА: 1 – головний (історичний) корпус; 2 – центральний корпус; 3 – висотний корпус; 4 – головний вхід до академії; 5 – вхід до приймальної комісії; 6 – актова зала.

У результаті кропіткої роботи було встановлено 18 родовищ гірських порід із шести країн (Україна, Вірменія, Грузія, Узбекистан, Росія та Казахстан). Автори сподіваються, що цей наочний посібник буде цікавим як для студентів, так і для викладачів академії.

1. ПРИРОДНІ КАМ'ЯНІ МАТЕРІАЛИ

Гірськими породами називають мінеральні агрегати різного складу й будови, які сформувались у результаті геологічних процесів і які утворюють самостійні геологічні тіла (пласти, шари, жили та ін.). Гірські породи складаються з одного (мономінеральні) або з декількох (полімінеральні) мінералів. Мінерали – це природні хімічні сполуки або самородні хімічні речовини, утворені в результаті складних фізико-хімічних процесів у надрах земної кори або на її поверхні. Умови утворення (генезис) гірських порід впливають на їх склад, характер залягання та інші властивості. За генезисом гірські породи поділяють на три групи: магматичні, осадові та метаморфічні (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Генетична класифікація гірських порід

Група порід	Характеристика	Генезис
Магматичні	Масивні	1. Глибинні та напівглибинні (граніти, сієніти, габро, діорити). 2. Вивержені (порфіри, андезити, діабазы, базальти, трахіти, ліпарити)
	Уламкові, вулканічні	1. Пухкі (вулканічний попел, пісок, пемза). 2. Зцементовані (вулканічні туфи, туфові лави)
Осадові	Уламкові	1. Сипкі (глини, піски, гравій, щебінь, валуни). 2. Зцементовані (пісковики, конгломерати, брекчії)
	Хемотропні	1. Карбонатні (вапняк, вапняковий туф, мергель, доломіт, магнезит). 2. Сульфатні (гіпс, ангідрит, барит)
	Органогенні	1. Зоогенні (крейда, вапняк-черепашник). 2. Фітогенні (діатоміт, трепел, опока)
Метаморфічні	Метаморфізовані магматичні породи	Гнейси
	Метаморфізовані осадові породи	Кварцити, мармур, сланці

Магматичні гірські породи утворюються з магми, що підіймається з надр Землі до поверхні. За походженням (генезисом) залежно від глибини охолодження магми розрізняють: глибинні, напівглибинні та вивержені магматичні гірські породи.

Глибинні, або інтрузивні (лат. *intrusio* «укорінення»), породи формуються на великій глибині (понад 2 км) під впливом високої температури та великого тиску за повільного охолодження магми. Інтрузивні гірські породи, що наповнюють тріщини та пустоти земної кори на менших глибинах, називають напівглибинними. У таких умовах атомні та молекулярні частинки речовини утворюють стійкі хімічні сполуки у вигляді добре відгранених кристалів. Інакше кажучи, речовина магми повністю викристалізовується (граніт, діабаз, дуніт та ін.). Тому для інтрузивних порід характерна повнокристалічна, інколи порфірова структура й однорідна масивна текстура.

Вивержені, або ефузивні (лат. *effusio* «виливання»), породи утворюються під час виверження магми у вигляді лави на поверхню Землі або на дно водоймищ за швидкого охолодження лави. При цьому речовина магми швидко дегазується, не встигає кристалізуватися і твердне у вигляді вулканічного скла (обсидіан) або пористої маси (пемза). Ефузивним гірським породам властива аморфна, скловата, інколи порфіровидна структура і пориста, сланцева або флюїдальна текстура.

Осадкові гірські породи – це породи, утворені на поверхні Землі (в екзогенних умовах) у результаті накопичення різноманітних мінеральних речовин на дні морів, океанів, в озерах, річках, болотах та на суходолі. Вихідним матеріалом під час формування цих порід є мінеральні речовини, які утворилися внаслідок руйнування інших мінералів, що існували раніше, та гірських порід магматичного, метаморфічного й осадового походження.

Утворення і подальше змінення осадових гірських порід пов'язане з різними термодинамічними та фізико-хімічними процесами. Загалом процес утворення осадових порід можна зобразити у такий спосіб: виникнення початкових продуктів у результаті руйнування материнських гірських порід (вивітрювання, фізико-хімічні процеси), залишення на місці або перенесення цього матеріалу з частковим осіданням на шляхах переносу, хімічні осади у водоймищах, накопичення осадів у результаті діяльності організмів і, нарешті, їх перетворення на осадові гірські породи.

Розрізняють такі стадії утворення осадових гірських порід:

- а) гіпергенез (руйнування) – виникнення початкового матеріалу для утворення осадових порід у результаті різного роду процесів вивітрювання;
- б) седиментогенез (осідання) – накопичення і перенесення осадів;
- в) діагенез (переродження) – перетворення осадів на осадові гірські породи.

В осадових гірських породах виділяють первинні мінерали, які збереглися після руйнування материнської породи (наприклад, кварц, слюди у піску); сингенетичні (грецьке σύν «разом»), які утворились у процесі формування осадових порід (зокрема, каолінит у глинах); уламки будь-яких

гірських порід – магматичних, метаморфічних, самих осадових (наприклад, граніт і кварцит у щебені, гальці); органічні залишки.

Мінерали осадових порід можуть бути у кристалічному, аморфному та колоїдному станах. Нарівні з первинними мінералами (польові шпати, кварц, слюди) в осадових породах велике значення мають мінерали новоутворень, наприклад глинисті: каолінит, гідрослюди та низка інших мінералів осадового походження: кальцит, доломіт (карбонати), гіпс, ангідрит (сульфати), які відсутні в магматичних породах.

За генетичною ознакою, тобто за умовами походження, осадові породи розподіляють на три великі групи: *уламкові*, *органогенні* та *хімічні* (хемогенні). Між ними відбуваються багаторазові переходи, які утворюють осадові породи *змішаного типу*.

Уламкові гірські породи утворюються в результаті механічного руйнування (вивітрювання) материнських порід із залишенням продуктів руйнування на місці або їх перенесенням під впливом гравітації, води та вітру. Основними структурними ознаками уламкових гірських порід, які визначають їх властивості, назву і місце у класифікації, є розмір уламків (зерен), форма поверхні (загострені чи обкатані) та вид зв'язку між уламками (сипкі, зцементовані, зв'язані).

Органічні породи цілком або частково утворюються в результаті життєдіяльності організмів та накопичення їх вимерлих залишків на суші або на дні водоймищ. Розрізняють зоогенні та фітогенні гірські породи. Зоогенні сформувались із залишків тварин (вапняк, крейда та ін.), фітогенні – із залишків рослин (вугілля, торф та ін.).

Хімічні (хемогенні) осадові гірські породи утворились у результаті випадання солей із водних розчинів у водоймищах або під час різних хімічних реакцій у земній корі чи на її поверхні. Характерною особливістю цих порід є їх мономінеральний склад, кристалічна структура і щільна, масивна текстура.

У будівельній практиці здебільшого працюють з осадовими гірськими породами, тому що вони уривчастим чохлам покривають майже всю поверхню нашої планети.

Метаморфічні гірські породи – другорядні, оскільки утворюються на глибині в результаті перекристалізації магматичних або осадових порід під дією чинників метаморфізму.

До головних факторів метаморфізму належать:

1) *тиск*, визначуваний вагою порід, які залягають вище (петростатичний тиск), або орієнтованим односпрямованим тиском, що виникає у земній корі в результаті тектонічних напруг (стресу);

2) *висока температура*, яка супроводжує занурення гірських порід у глибші горизонти земної кори, або така, що виникає за рахунок розташування порід поблизу магматичних інтрузій;

3) *хімічно активні речовини* (розчини та гази), які наявні в самих породах або надходять ззовні.

Метаморфізму піддаються магматичні, осадові та раніше

метаморфізовані породи. У результаті цього утворюються нові метаморфічні породи, які відрізняються від первинних мінеральним складом та внутрішньою будовою – структурою і текстурою.

Розрізняють такі типи метаморфізму: *контактовий, регіональний та динамометаморфізм.*

Контактовий метаморфізм відбувається на контакті прориву магми в товщу земної кори. Характерною особливістю цього типу порід є повнокристалічна структура, масивна текстура і невелика пористість.

Регіональний метаморфізм проходить у разі занурення порід на велику глибину за високих температур і тиску. Характерною особливістю порід, утворених у такий спосіб, є сланцева або гнейсова (смугаста) текстура та кристалічнозерниста структура.

Динамометаморфізм зумовлений однобічним тиском під час гороутворення. Характерними ознаками гірських порід такого типу є безладна структура і текстура.

Опис гірської породи починають зі встановлення структури і текстури, що вказують на її походження (тип метаморфізму). За мінеральним складом та зовнішніми ознаками визначають назву.

Поширеність порід різного генезису неоднакова: літосфера на 95 % утворена магматичними та метаморфічними породами і лише на 5 % – осадовими. Водночас осадові породи покривають 75 % земної поверхні, тоді як магматичні та метаморфічні – тільки 25 %.

Монолітні магматичні та метаморфічні породи, монолітні та великоуламкові осадові породи є надійною основою фундаментів споруд, оскільки мають жорсткі зв'язки, велику міцність та несну здатність. Однак у будівництві основами здебільшого виступають піщані та глинисті породи, що зумовлено їх значним поширенням.

Майже всі будівельні матеріали тією чи іншою мірою виготовлено з гірських порід. При цьому їх застосовують і для виготовлення в'язких матеріалів (як конструктивні матеріали та наповнювачі бетонів). Галузі застосування найпоширеніших гірських порід наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1. 2

Застосування гірських порід у будівництві

Гірська порода	Застосування у будівництві
Граніт, сієніт, діорит, діабаз, гнейс, піщаник, кварцит, брекчія	Наповнювачі бетонів, оздоблювальні матеріали, бутобетонні фундаменти, стінове та бортове каміння, східці
Габро, лабрадорит	Оздоблювальні матеріали
Опока, пемза, трепел, діатоміт	Тепло- та звукоізоляційні матеріали, активні мінеральні домішки до бетонів
Ангідрит, вапняк, крейда, доломіт, гіпс	В'язкі та оздоблювальні матеріали, малярні роботи, стінові блоки

Вапняк-черепашник, вулканічний туф	Великі стінові блоки, оздоблювальні та в'язкі матеріали, наповнювачі легких бетонів
Мармур	Оздоблення внутрішніх конструкцій будівель, мозаїчні підлоги
Пісок	Силікатна цегла, наповнювач бетону та в'язких розчинів
Галька, гравій, щебінь	Наповнювачі бетонів, дорожні покриття
Глина, суглинок	Керамічні вироби, глиняна цегла, гідроізоляційні матеріали, виробництво керамзиту

1.1. Магматичні гірські породи

1.1.1. Інтрузивні породи

Граніти відносять до магматичних гірських порід, на які Україна особливо багата. Декоративні особливості гранітоїдів зумовлені кольором кварцу і польового шпату, їх розподілом у породі, наявністю темнокольорових мінералів. За кольоровою гамою українські граніти поділяють на три основні групи (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Класифікація облицювальних гранітів України
(за проф. І. С. Солонинком)

№ групи	Колір і текстурно-структурні особливості	Родовища
1	Сірі (від світло-сірих до темно-сірих) середньо- і дрібнозернисті, порфіровидні граніти Бузько-Подільського (архей) і Овруцько-Волинського складчастих комплексів	Богуславське, Жежелівське, Гніванське, Корнинське, Коростишівське, Кудашівське, Старобабанське, Трикратненське, Янцівське та ін.
2	Червоні, рожево-червоні рівномірно-зернисті, порфіровидні або трахітоїдні граніти Інгуло-Інгулецького й Овруцько-Волинського складчастих комплексів	Омелянівське, Лезниківське, Оріхівське, Токівське та ін.
3	Рожеві, рожево-сірі велико- і середньозернисті, порфіровидні граніти	Капустинське, Новоданилівське,

	Інгуло-Інгулецького складчастого комплексу середнього протерозою	Каранське, Софіївське та ін.
--	--	------------------------------

Сходи центрального входу до академії з боку вул. Архітектора Олега Петрова (колишня назва – вул. Чернишевського) побудовано з сірого кудашівського граніту, родовище якого розташоване на Дніпропетровщині (торговельна марка «KUDACHIVSKY»). Фізико-механічні властивості граніту: щільність – 2,69 г/см³, об’ємна вага – 2,59 г/см³, міцність на стиск – 100...140 МПа, водопоглинання – 0,30...0,52 %. Фактура лицьової поверхні гранітних сходинок для зменшення сковзання – точкова (бучардована). Декоративна підпірна стіна зроблена з природного каміння, переважно з місцевого гранітогнейсу (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Підпірна стінка з природного каменю – місцевого гранітогнейсу

Головний вхід до академії облицьовано світло-сірими гранодіоритами Покостівського родовища, що на Житомирщині (торговельна марка «GREY UKRAINE») (рис. 1.2). Фізико-механічні властивості гранодіориту: об’ємна вага – 2,74 г/м³, водопоглинання – 0,24 %, міцність на стиск (%): мікрокліну – 15...30, плагіоклазу – 35...55, кварцу – 10...25, біотиту – 5...15. Фактура лицьової поверхні – полірована.



Рис. 1.2. Гранодіорит Покоствіського родовища
(фото студ. В. Микало)

Майданчик перед входом до центрального корпусу академії з боку вул. Архітектора Олега Петрова вимощено переважно червоними гранітами Токівського родовища Дніпропетровської області (торговельна марка «CARPAZI») (рис. 1.3). Граніти дрібно- і середньозернисті, масивні, однорідні, подекуди з порфіровидними вкрапленнями червоного польового шпату, коричнево-червоні й рожево-сірі. Фізико-механічні властивості: щільність – $2,66...2,71 \text{ г/см}^3$, об'ємна вага – $2,63...2,65 \text{ г/см}^3$, морозостійкість (Мрз) – «50», міцність на стиск – $125...290 \text{ МПа}$, водопоглинання – $0,07...0,53 \%$, втрати під час стирання – $0,20...0,33 \text{ г/см}^2$. Фактура лицьової поверхні – матова.

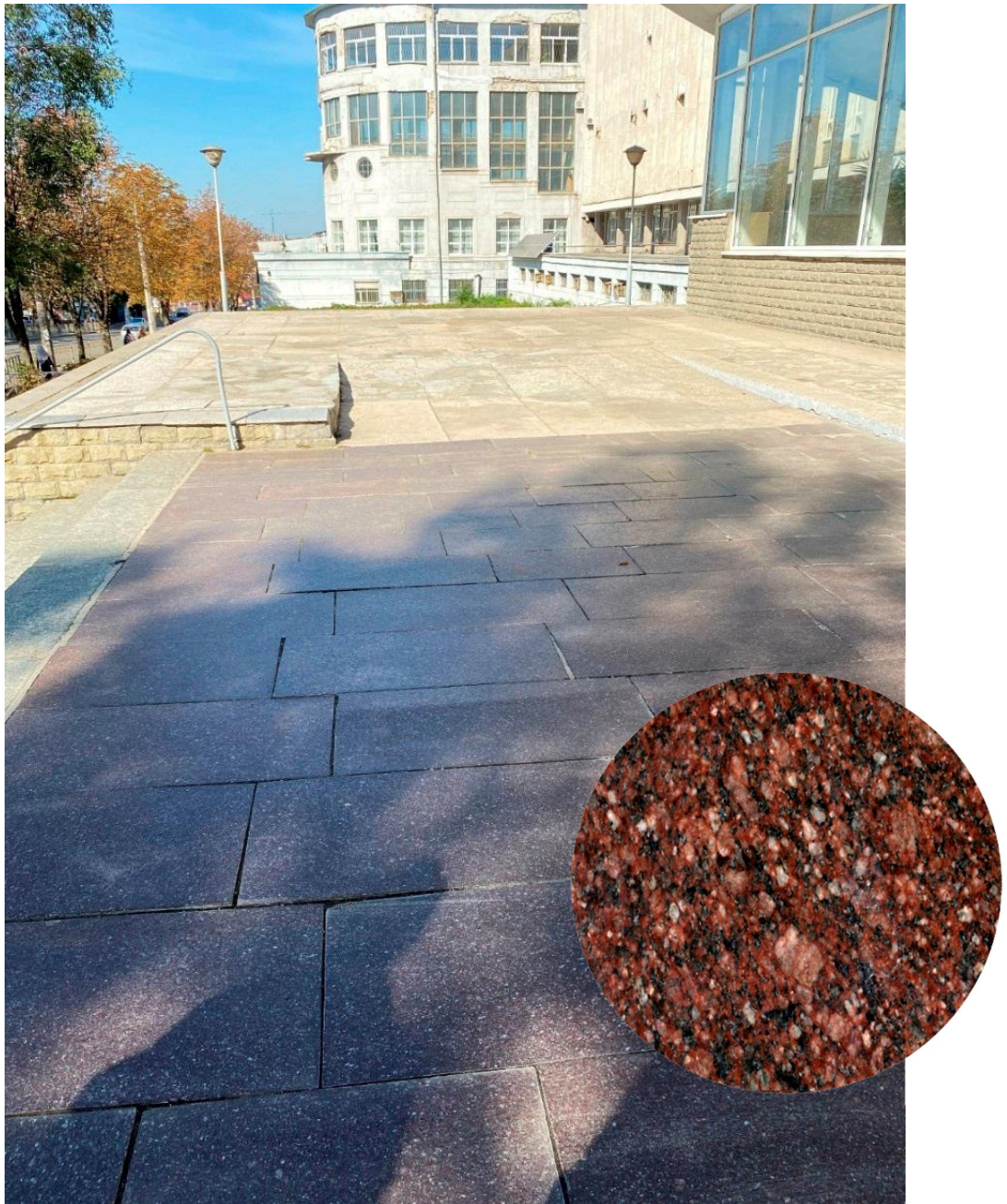


Рис. 1.3. Токівський граніт у вимощенні майданчика біля головного входу до академії (фото студ. В. Микало)

Інший різновид, застосований у вимощенні майданчика, – граніт Капустинського родовища з Кіровоградської області (торговельна марка «ROSSOSANTIAGO») (рис. 1.4). Мінеральний склад граніту (%): мікроклін – 15...75, плагіоклаз – 5 ...45, кварц – 15...20, біотит – 1...5, гранат – 4. Фізико-механічні властивості: щільність – 2,69...2,73 г/см³, об’ємна вага – 2,63 г/см³, міцність на стиск – 180...210 МПа, водопоглинання – 0,2 %. Фактура лицьової поверхні – матова. Вміст рубіново-червоного гранату альмандину (дорогоцінного мінералу 2-го класу) є особливістю гранітоїдів кіровоградсько-житомирського комплексу Українського кристалічного щита (УКЩ), що підвищує їх декоративну цінність.



Рис.1.4. Капустинський граніт у вимощенні майданчика перед головним входом (фото студ. В. Микало)

У зовнішньому облицюванні актового залу (кут вул. Архітектора Олега Петрова і вул. Моссаковського) використано лабрадорити (рис. 1.5). *Лабрадорити* – магматичні гірські породи від середньої до гігантозернистої структури, які переважно належать до Волинського плутону. До складу лабрадоритів УКЩ входять плагіоклази, піроксени, рудні мінерали, іноді олівін, біотит, калієвий польовий шпат, вторинні мінерали.

Лабрадорити вирізняються іризацією в блакитних, синіх і зеленуватих тонах (ефект «павиного пера»), що підвищує їх декоративні властивості. Основні родовища України – Головинське, Слобідське, Кам'яна Піч, Синій Камінь та інші – розташовані у Житомирській області. Фактура лицьової поверхні – полірована.



Рис. 1.5. Облицювання лабрадоритом актового залу ПДАБА з боку вул. Архітектора Олега Петрова (фото студ. В. Микало)

За своїми структурно-текстурними особливостями лабрадорити, використані для зовнішнього облицювання актового залу академії, не належать до висококласних. Саме тому з роками на плитах з'явилися ознаки вивітрювання – змінення кольору на великих ділянках (ефект «іржавіння») з частковою втратою полірування (рис. 1.6). Сама порода достатньо низької якості через великий вміст слабкоміцних світлокольорових вторинних мінералів і мінімальну кількість зерен з іризацією. Імовірно, це породи з Осниківського кар'єру (торговельна марка «IRINABLUЕ»). Фізико-механічні властивості: об'ємна вага – $2,79...2,9$ г/см³, водопоглинання – $0,03...0,11$ %, міцність на стиск – $130...230$ МПа, стирання – $0,69...0,74$ г/см².

Лабрадоритом вищої якості вимощені окремі ділянки підлоги старого і центрального корпусів академії. Фактура його поверхні – полірована.

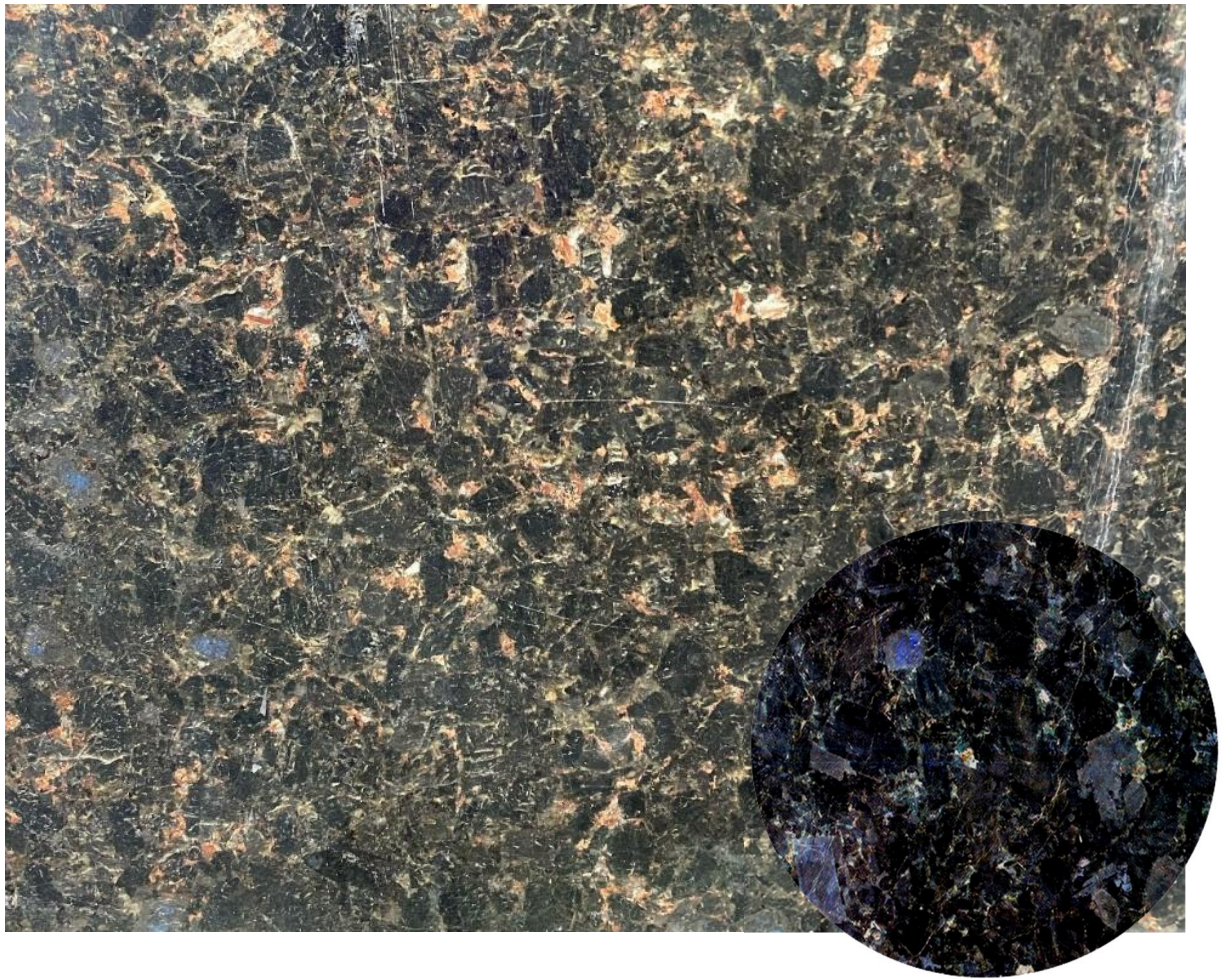


Рис. 1.6. Лабрадорит на фасаді актового залу з боку вул. Архітектора Олега Петрова (фото студ. В. Микало)

Різноманітні гірські породи були використані для облицювання підлоги нижніх поверхів центрального й історичного корпусів академії, а також деяких сходів холу головного корпусу. Тут можна побачити темно-червоні та сірі граніти, лабрадорити, мармур і штучні мармурові брекчії (рис. 1.7 – 1.13).

Темно-червоні граніти Токівського родовища майже не використовують у приміщенні через їх радіоактивність, але ми можемо побачити цей граніт на першому поверсі історичного корпусу (рис. 1.7). Найчастіше тут представлені граніти сірого кольору, ймовірно Янцівського або Жежелівського родовищ. Фактура їх поверхні – полірована.

Граніти Янцівського родовища Запорізької області (торговельна марка «REALGREY») – середньозернисті, однорідні, іноді порфіровидні, сірі та світло-сірі з блакитним відтінком. Мінеральний склад (%): мікроклін – 30, плагіоклаз – 40, кварц – 25, біотит – 2...5, іноді вкраплення рогової обманки і магнетиту. Фізико-механічні властивості гранітів: щільність – 2,62...2,82 г/см³, об’ємна вага – 2,58...2,8 г/см³, водопоглинання – 0,22...2,20 %, міцність на стиск – 94...230 МПа, морозостійкість (Мрз) – «50». Фактура поверхні – полірована.



Рис. 1.7. Пегматитова жила у токівському граніті на підлозі першого поверху історичної будівлі академії (фото студ. В. Микало)

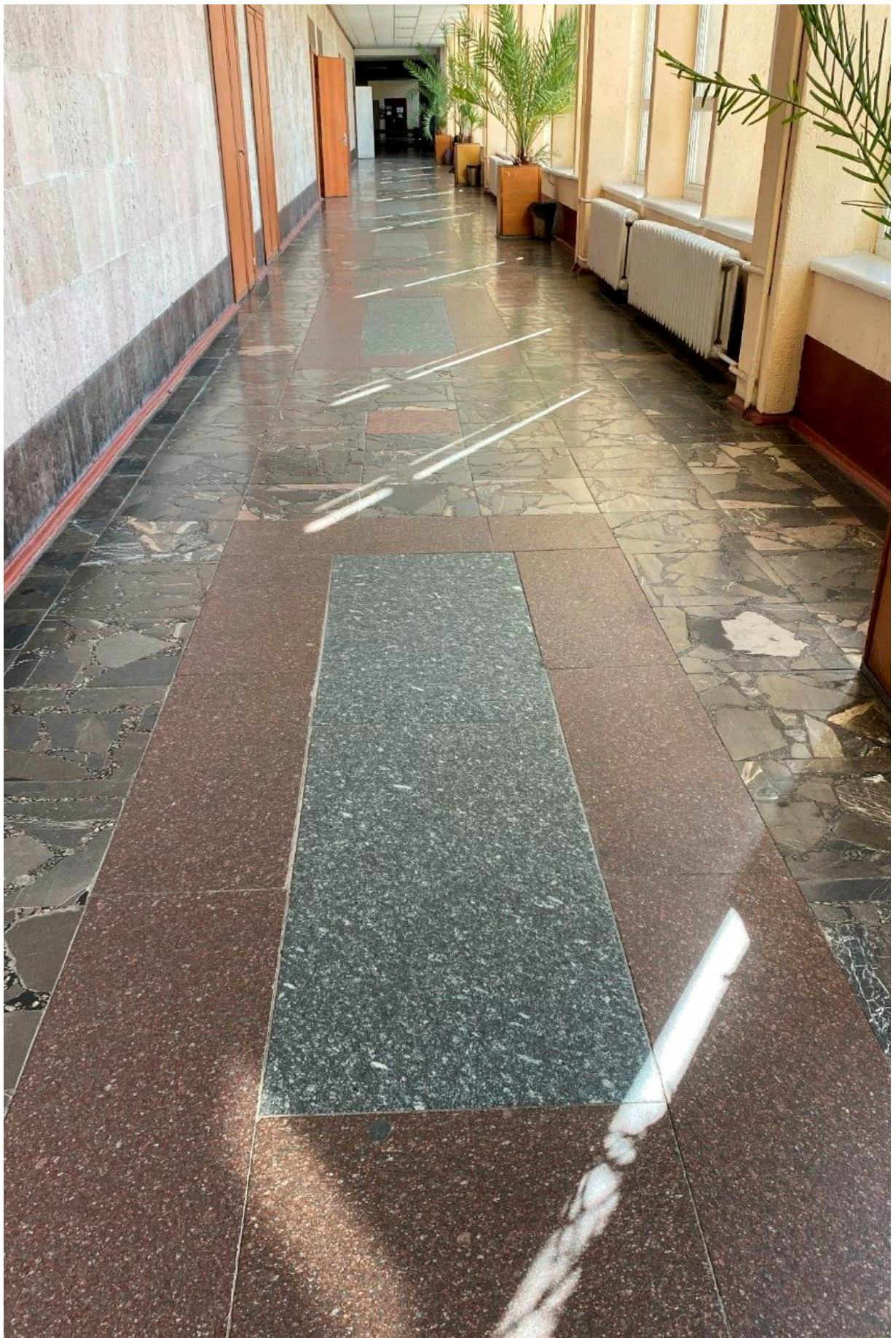


Рис. 1.8. Токівський і жежелівський граніти (фото студ. В. Микало)

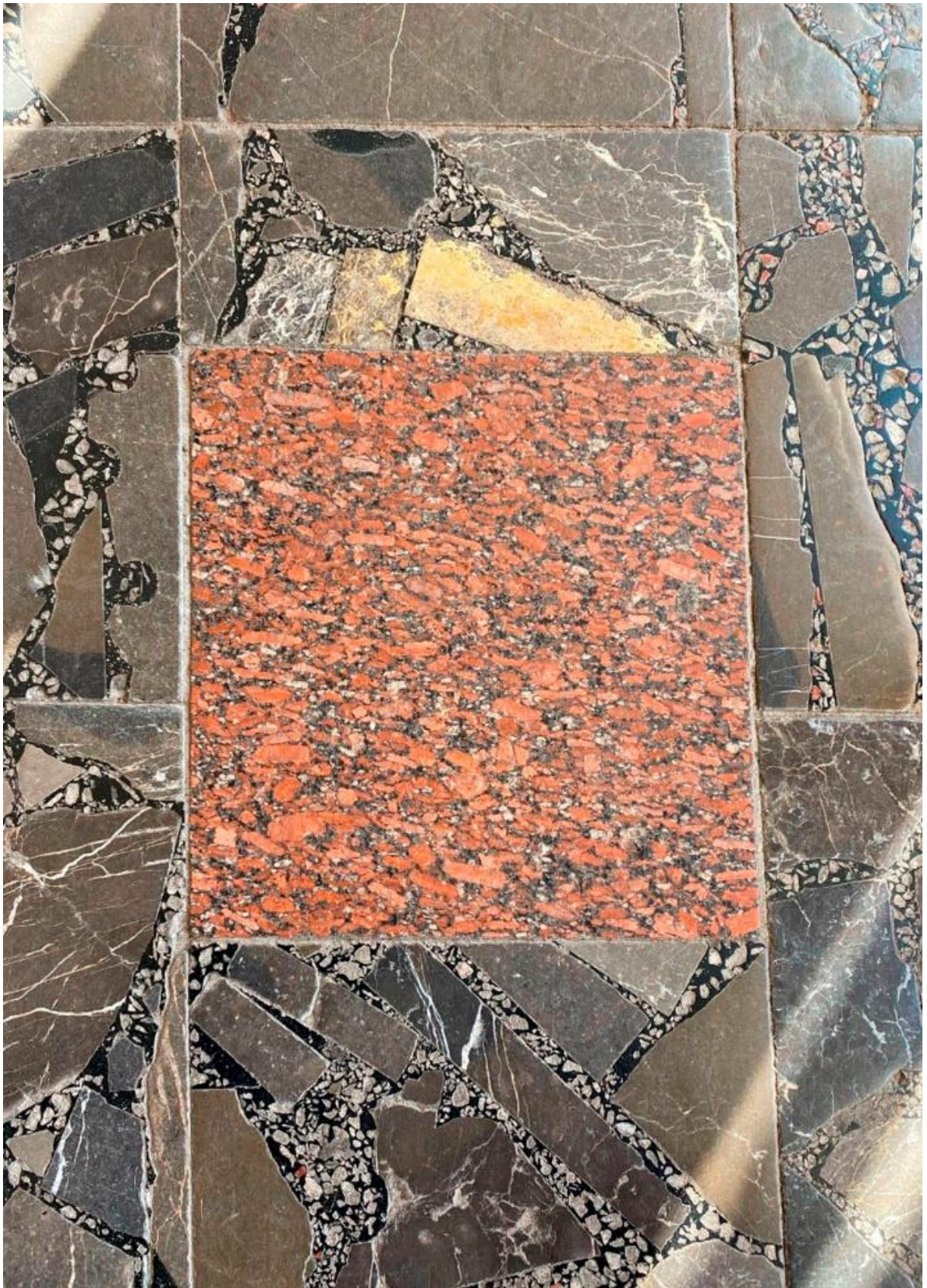


Рис. 1.9. Капустинський граніт і штучна мармурова брекчія (фото студ. В. Микало)



Рис. 1.10. Токівський (червоний) і кудашівський граніти підлоги історичного корпусу (фото студ. В. Микало)

Граніти Корнинського родовища, розташованого в Житомирській області (торговельна марка «MAPLERED»), зазвичай середньозернисті, порфіровидні, сірі та рожево-сірі. Після полірування чітко виділяються червоно-рожеві кристали польового шпату, завдяки чому добре видно

мозаїчний малюнок. Мінеральний склад (%): мікроклін – 30, плагіоклаз – 40, кварц – 25, біотит – 2...5, іноді рогова обманка або магнетит. Фактура поверхні – полірована. Фізико-механічні властивості граніту: щільність – 2,65...2,79 г/см³, об'ємна вага – 2,63 г/см³, водопоглинання – 0,01...0,60 %, міцність на стиск – 120...160МПа, морозостійкість (Мрз) – «25».



Рис. 1.11. Поєднання корнинського, жежелівського і кудашівського гранітів
(фото студ. В. Микало)



Рис. 1.12. Поєднання корнинського, жежелівського і токівського гранітів
(фото студ. В. Микало)

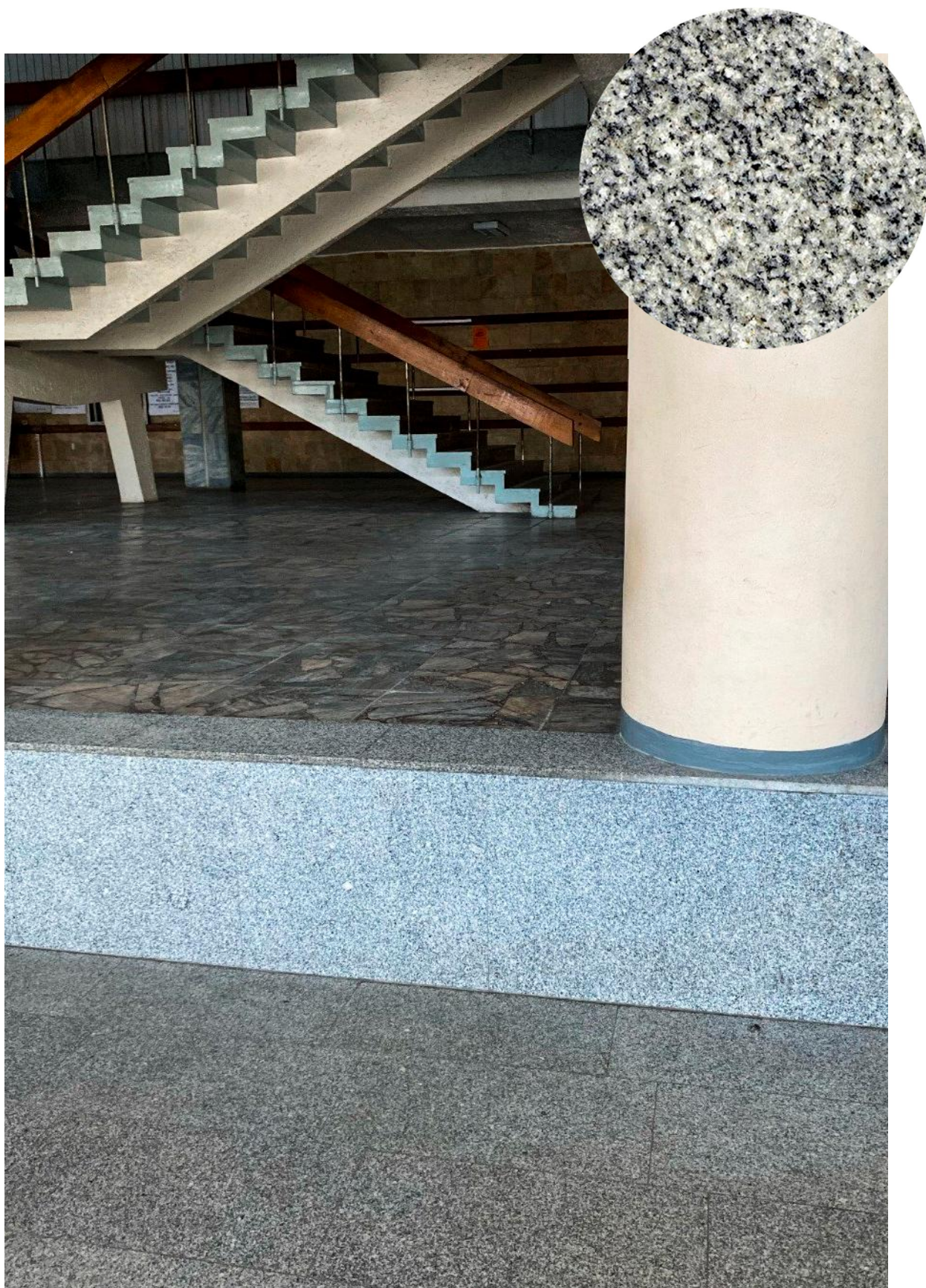


Рис. 1.13. Янцівські граніти у холі академії
(фото студ. В. Микало)

1.1.2. Ефузивні породи

У межах академії представлено ефузивні та пірокластичні (вулканогенно-уламкові) утворення. Наприклад, стіни холу головного корпусу (панель оголошень) облицьовано достатньо рідкісним видом облицювального каменю – вірменським природним кременистим (фельзитовим) туфом (рис. 1.14, 1.15). *Фельзитовий туф* – природний гідровулканічний щільний камінь, що складається з однорідної суміші кварцових порфірів і ортофірів, які називають фельзитовими порфірами. У їх складі часто наявний мінерал заліза – ярозит із буро-коричневими візерунками. Фельзитовий туф має світлий колір, за текстурою дуже схожий на дерево.

Фельзитовий туф Мартироського родовища – дрібно- і середньозернистий, світло-жовтий і світло-блакитний з поступовими переходами одного різновиду до іншого, іноді візерунковий. Фізико-механічні властивості туфу: щільність – 2,71 г/см³, об’ємна вага – 2,0 г/см³, морозостійкість (Мрз) – «15», міцність на стиск – 51 МПа, пористість – 25,6 %, водопоглинання – 7,71 %, коефіцієнт розм’якшення – 0,73. Фактура лицьової поверхні – полірована та пиляна.

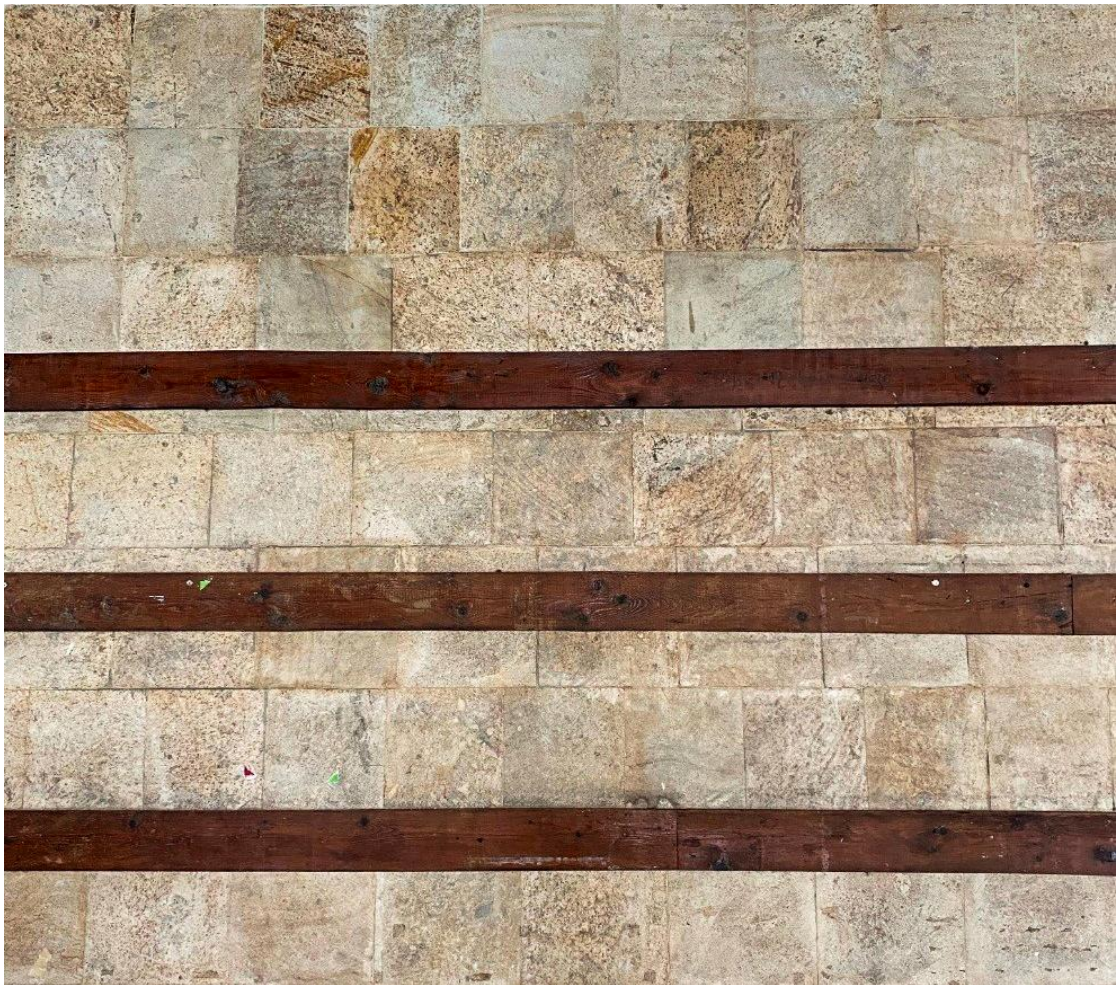


Рис. 1.14. Вірменські фельзитові туфи в облицюванні холу центрального корпусу академії (фото студ. В. Микало)



Рис. 1.15. Вірменські фельзитові туфи в облицюванні холу головного корпусу академії
(фото студ. В. Микало)

Окремі фрагменти стіни в холі першого поверху головного корпусу облицьовано ріолітовим туфом (андезитом) Болніського родовища Грузії (рис. 1. 16 – 1.19). Туф дрібноуламковий, світло-сірий, смужковий; смужки іржаво-жовті, завтовшки 1...3 мм, на відстані 1...2 см одна від одної. За малюнком виділяють три різновиди туфів: візерунково-жовті; плямисті; жовті, місцями лимонізовані. Ці різновиди належать до території Фахрало, Сарачло, Східного Сапургалі. Фізико-механічні властивості: об'ємна вага – 1,89...2,29 г/см³, морозостійкість (Мрз) – «25», міцність на стиск – 50...150 МПа, водопоглинання – 2,5...9,5 %, коефіцієнт розм'якшення – 0,73. Фактура лицьової поверхні – полірована та пиляна.



Рис. 1.16. Болніські візерункові туфи в облицюванні холу
(фото студ. В. Микало)

Як відомо за даними політехнічного інституту Турину (Італія), під час вивчення зразків болніського туфу на зрізі каменів було виявлено вкраплення зі скла з фенокристами плагіоклазу (на 10 %) і деяку кількість фенокристалів піроксенів. Звідси випливало, що гірська порода має вулканічне походження і відповідає технічним характеристикам андезиту. Як і будь-які туфи, такий різновид має унікальні властивості: спочатку після видобування андезит легко оброблюється, але якщо полежить на відкритому повітрі, твердіє і стає дуже міцним у результаті атмосферного впливу.

За радянських часів таке каміння було досить дорогим, тому його рідко використовували в облицюванні.

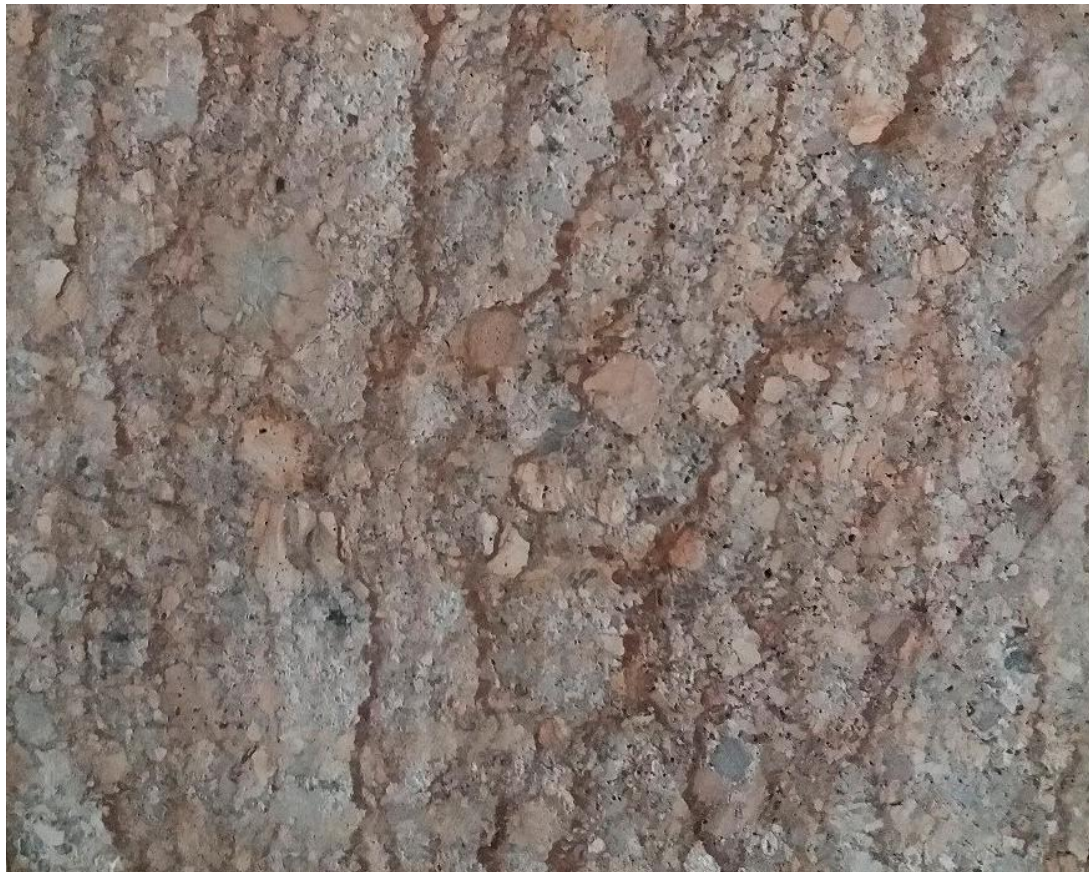
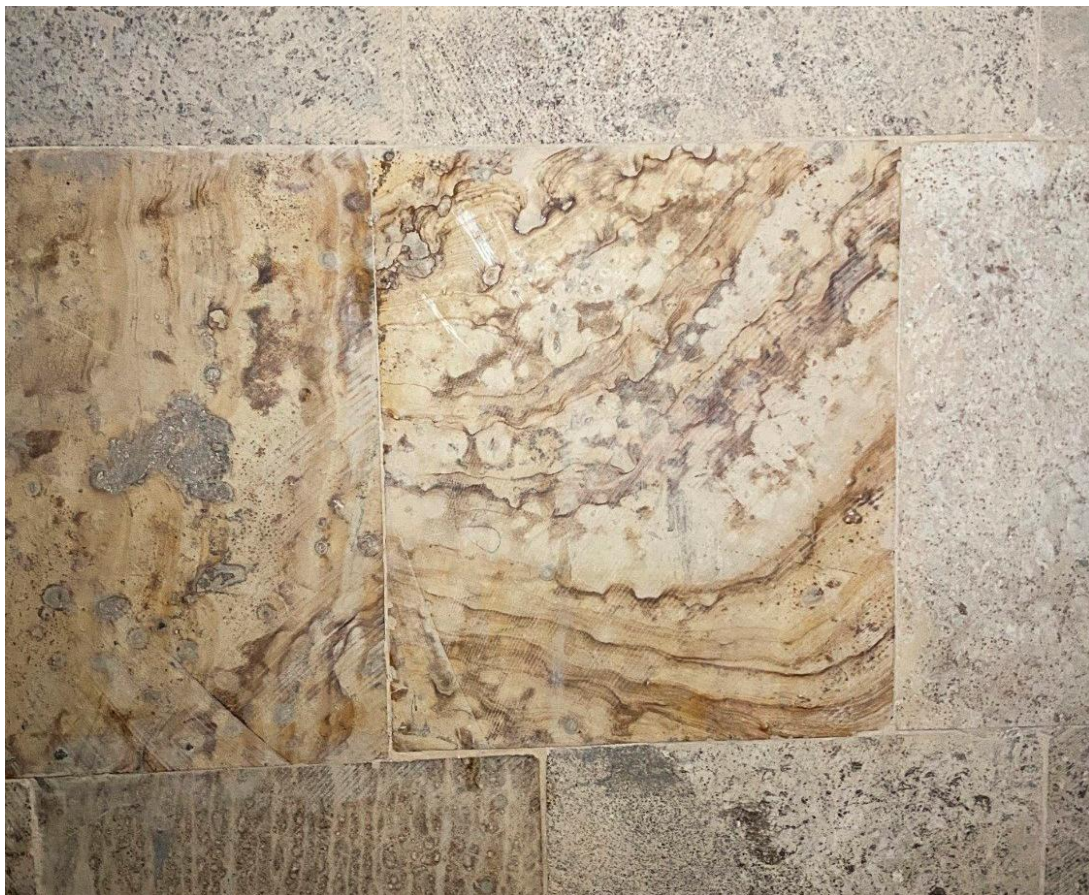


Рис. 1.17. Різновиди болніських візерункових туфів (фото студ. В. Микало)

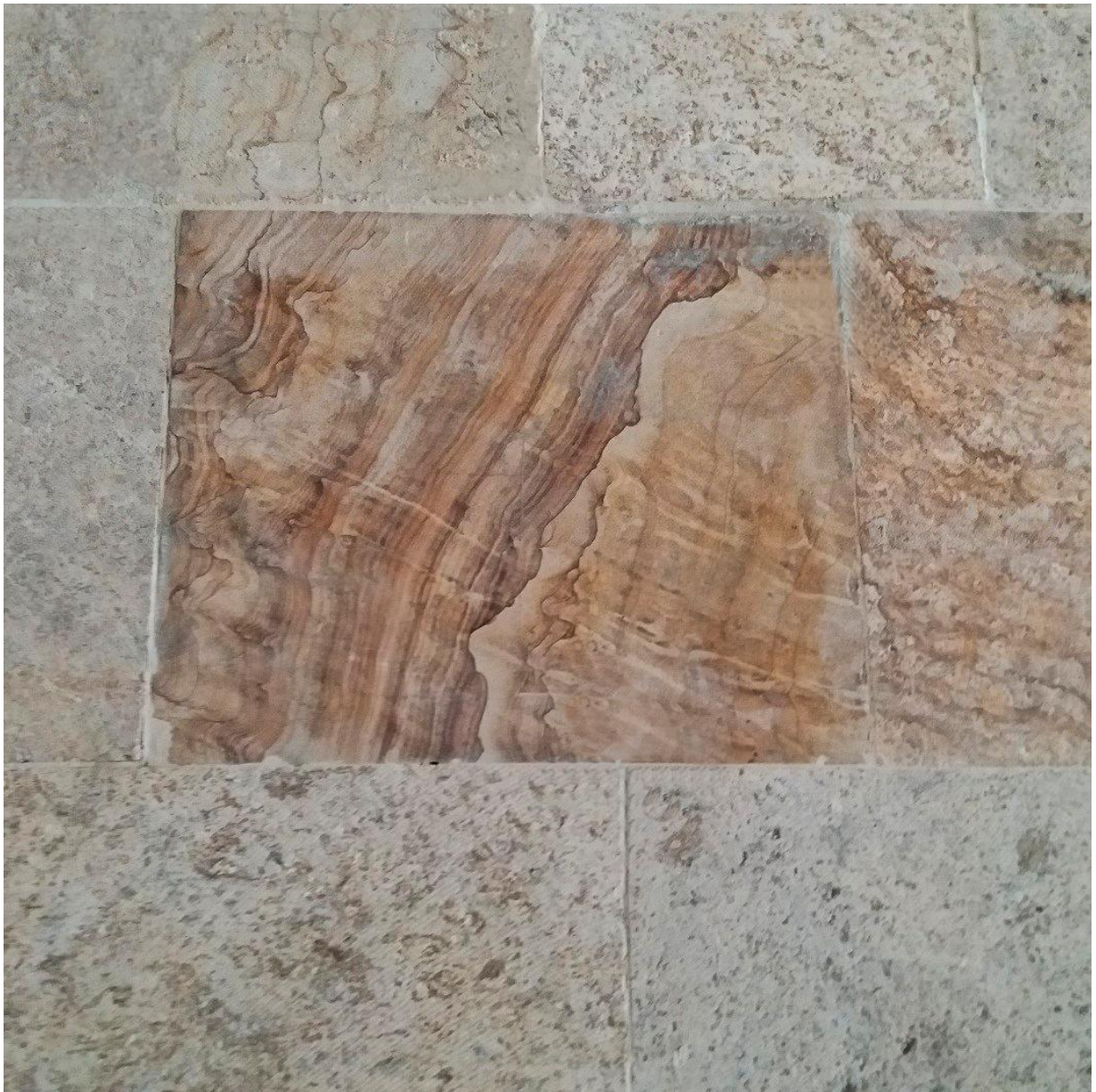


Рис. 1.18. Болніський візерунковий туф (фрагмент типового малюнка)
(фото студ. В. Микало)

1.1.3. Пірокластичні (вулканогенно-уламкові) гірські породи

Деякі фрагменти стін історичного корпусу академії облицьовано класичними вірменськими туфами Артійського й Агавнатунського родовищ (рис. 1.19 – 1.22). *Вулканічний туф* – пірокластична гірська порода, що утворюється з різних за розміром уламків порід або окремих мінералів, зі вкрапленням вулканічного матеріалу у вигляді бомб, піску, лапілі, попелу, а також вулканічного скла. Ці туфи дуже різноманітні за забарвленням: від рожевих до чорних та коричневих.



Рис. 1.19. Вірменський туф (фото студ. В. Микало)

Туфи *Артікського* родовища – дрібнопористі, рожево-коричневі й фіолетово-рожеві. Фізико-механічні властивості: щільність – $2,63 \text{ г/см}^3$, об’ємна вага – $1,23...2,35 \text{ г/см}^3$, морозостійкість (Мрз) – «25», міцність на стиск $6,4...62,0 \text{ МПа}$, водопоглинання – до 25 % (середнє – 14,34 %). Фактура лицьової поверхні – полірована та пиляна.

Туфи *Агавнатунського* родовища бюраканського типу – пористі, коричневі та чорні. Фізико-механічні властивості: щільність – $2,57 \text{ г/см}^3$, об’ємна вага – $1,78 \text{ г/см}^3$, морозостійкість (Мрз) – «25», міцність на стиск – 25 МПа, водопоглинання – 12,5 %, коефіцієнт розм’якшення – 0,84. Фактура лицьової поверхні – пиляна.



Рис. 1.20. Рожевий вірменський туф (фото студ. В. Микало)



Рис. 1.21. Червоний вірменський туф (фото студ. В. Микало)

1.2. Метаморфічні гірські породи

Підлогу холу першого поверху в центральному корпусі вимощено плитами штучної брекчії, що складається з кутастих уламків мармуру різних родовищ. *Мармур* – метаморфічна гірська порода різного забарвлення і структурно-текстурних характеристик. На фоні світлих різновидів особливо виділяється кольоровий мармур, імовірно Нижньотагільського (Сапальського) родовища (рис. 1.22).

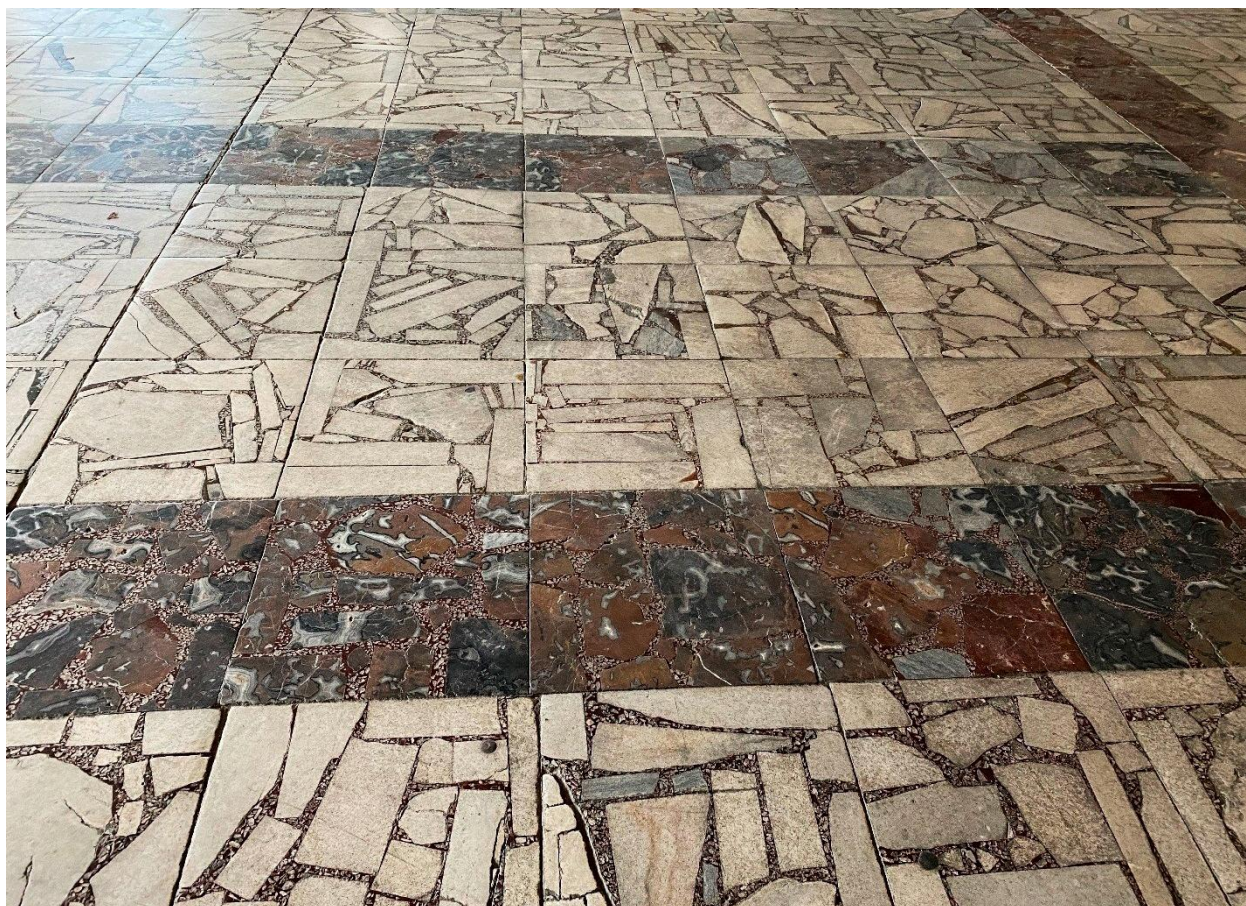


Рис. 1.22. Підлога холу академії (мармурова брекчія) (фото О. Грабовець)

Нижньотагільське родовище розроблено у Свердловській області на Південному Уралі. Воно розташоване на східному схилі Уралу біля м. Нижній Тагіль у межах Тагільсько-Магнітогорської структурно-фаціальної зони. Родовище розроблено в карбонатних відкладах павдинської світи (венлоцький ярус нижнього силуру), розвинутих на півдні масиву «Денежкін Камінь». Вони представлені рифовими, переважно кораловими, вапняками і вапняковими конгломератами, зміненими до стадії метабенезу. Мармуровані вапняки і вапнякові мармури мають дрібнозернисту структуру, зазвичай їм властиві різні кольори, плямиста текстура.

У породі багато тріщин, заповнених кальцитом. Окрім того, висока ймовірність наявності в ній уламків мармурованих вапняків інших родовищ Сибіру, Уралу і Кавказу (у тому числі з родовищ Моліті й Саліеті у Грузії).

Кавказький вапняк має унікальну кольорову гаму, представлену здебільшого червоними і буро-червоними відтінками.

Молітівський вапняк – щільний, переважно коричнево-рожевого кольору, з овоїдними білими плямами, що покращує його декоративні властивості. Фізико-механічні характеристики: щільність – $2,7 \text{ г/см}^3$, об’ємна вага – $2,63 \text{ г/см}^3$, морозостійкість (Мрз) – «25», міцність на стиск – $50 \dots 80 \text{ МПа}$, водопоглинання – $0,43 \%$, пористість – $1,64 \%$. Фактура лицьової поверхні – полірована та пиляна (рис. 1.23).

Мармуровий вапняк родовища Салієті (торговельні марки «SALIETIMARBLE», «GEORGIA RED MARBLE», «GEORGIA ROSSO-LEVANTO», «GEORGIA ROSSO ALICANTE», «ROSSO CAUCASUS-MARBLE») – криптокристалічний з порами вилуговування, червоний. Виділяють два його різновиди: світло-червоний із великими плямами і темно-червоний із дрібними вкрапленнями кальциту. Фізико-механічні властивості: щільність – $2,69 \text{ г/см}^3$, об’ємна вага – $2,66 \text{ г/см}^3$, морозостійкість (Мрз) – «25», міцність на стиск – $53 \dots 110 \text{ МПа}$, пористість – $0,98 \%$, водопоглинання – $0,77 \%$. Цей вапняк можна відполірувати до дзеркального блиску.

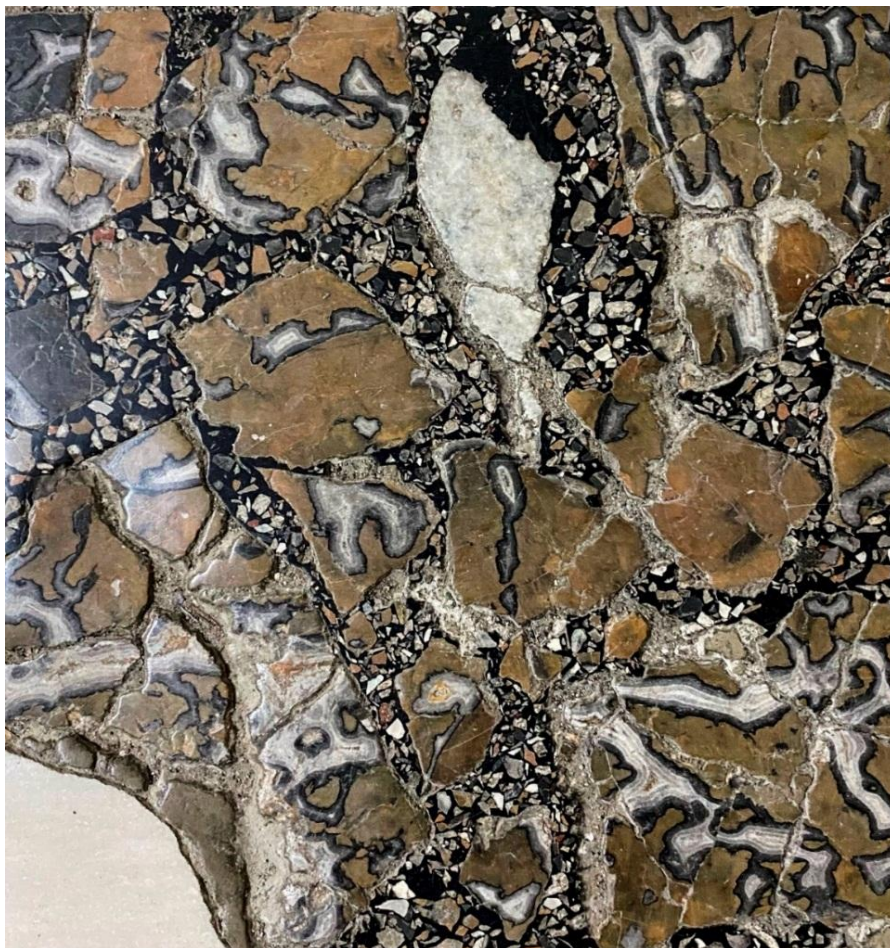


Рис. 1.23. Мармурова брекчія з родовища Моліті (підлога центрального корпусу)
(фото студ. В. Микало)

Мармурову брекчію строкатої кольорової гами також можна побачити в підлозі корпусів академії: тут наявні зразки мармуру з Середньої Азії (Узбекистан) та Закавказзя (рис. 1.24 – 1.30).



Рис. 1.24. Мармурова брекчія (фрагмент)
(фото студ. В. Микало)

Мармур родовища Газган (Узбекистан) – тонкозернистий, багатокольоровий: білий, рожевий, сірий до чорного включно. За декоративними властивостями він належить до унікальних. Фізико-механічні характеристики: щільність – $2,7 \text{ г/см}^3$, міцність на стиск – 90 МПа, пористість – 0,98 %, водопоглинання – 0,1 %. Оптимальна фактура – полірована.

Мармуровий вапняк грузинського родовища Садахло – щільний, темний, з тонкими прожилками білого кальциту, що підвищує його декоративні властивості. Фізико-механічні характеристики: щільність – $2,69 \text{ г/см}^3$, об’ємна вага – $2,66 \text{ г/см}^3$, морозостійкість (Мрз) – «25», міцність на стиск – 53...110 МПа, пористість – 0,98 %, водопоглинання – 0,77 %. Цей вапняк можна відполірувати до дзеркального блиску.

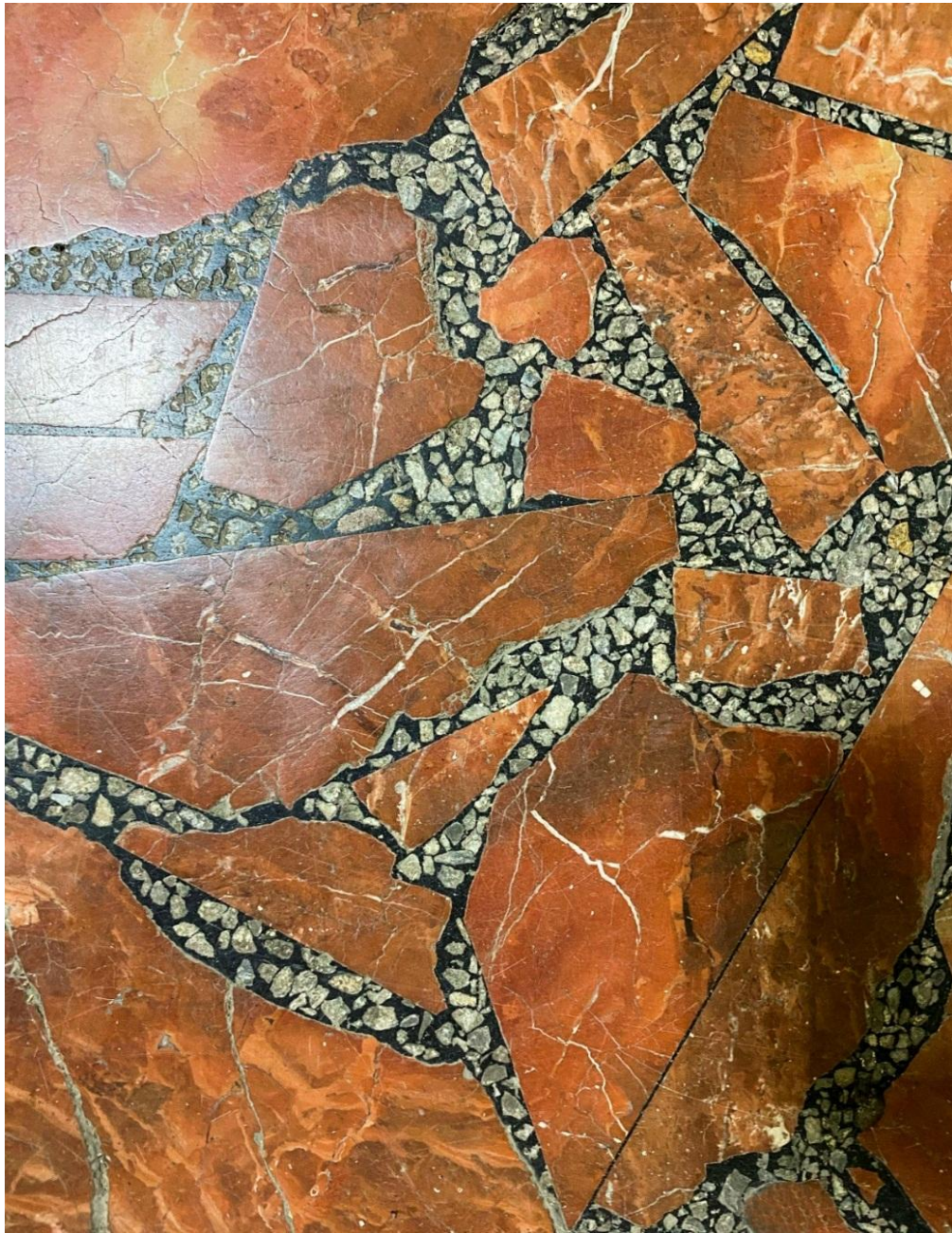


Рис. 1.25. Мармурова брекчія (фрагмент)
(фото студ. В. Микало)

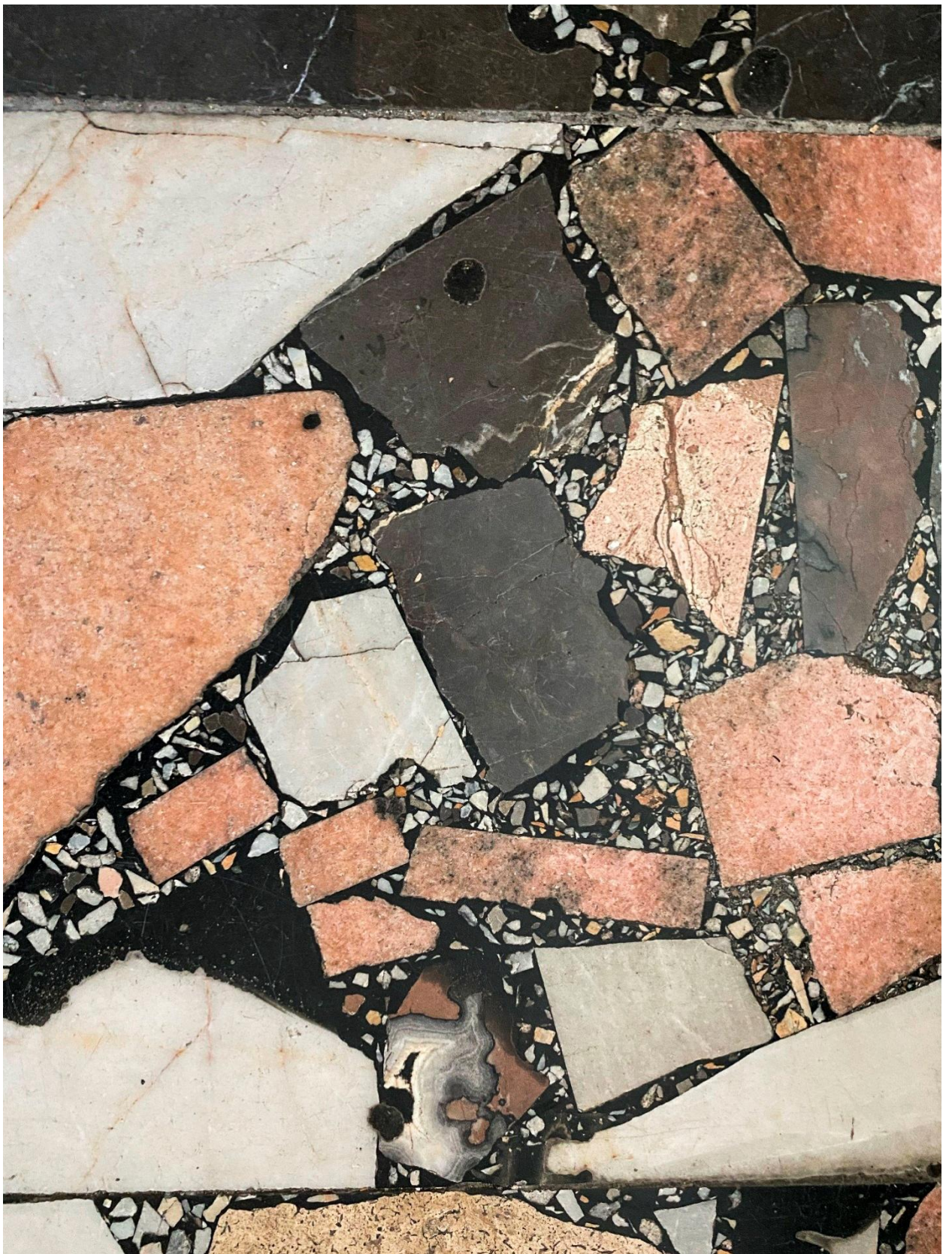


Рис. 1.26. Різновид мармурової брекчії
(фото студ. В. Микало)

Мармуровий вапняк *Агурського родовища* – тонкозернистий, щільний, з тонкими прожилками світлого кальциту, що покращує його декоративні

властивості, колір – від темно-коричневого до чорного. Фізико-механічні характеристики: щільність – $2,73 \text{ г/см}^3$, об'ємна вага – $2,7 \text{ г/см}^3$, морозостійкість (Мрз) – «35», міцність на стиск – 130 МПа, пористість – 0,3...1,8 %, водопоглинання – 0,1 %. Цей вапняк можна відполірувати до дзеркального блиску.

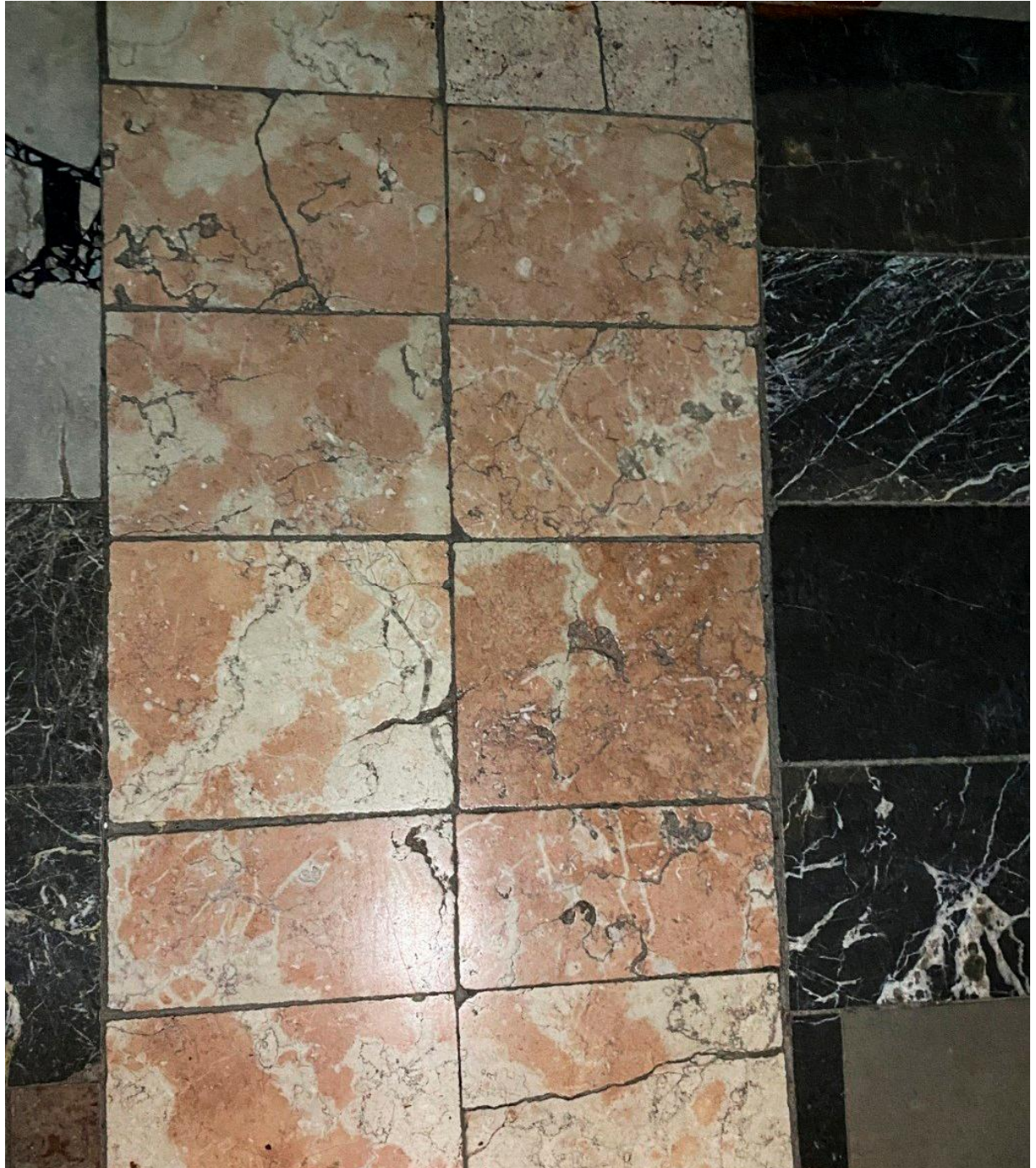


Рис. 1.27. Мармур Середньої Азії та Закавказзя
(фото студ. В. Микало)

У деяких зразках грузинських мармурованих вапняків (родовище Салієті) трапляються вкраплення ранньоюрської палеофауни (рис. 1.28, 1.29).



Рис. 1.28. Мармурований вапняк із вкрапленнями ранньоюрської палеофауни
(родовище Салієті)
(фото студ. В. Микало)

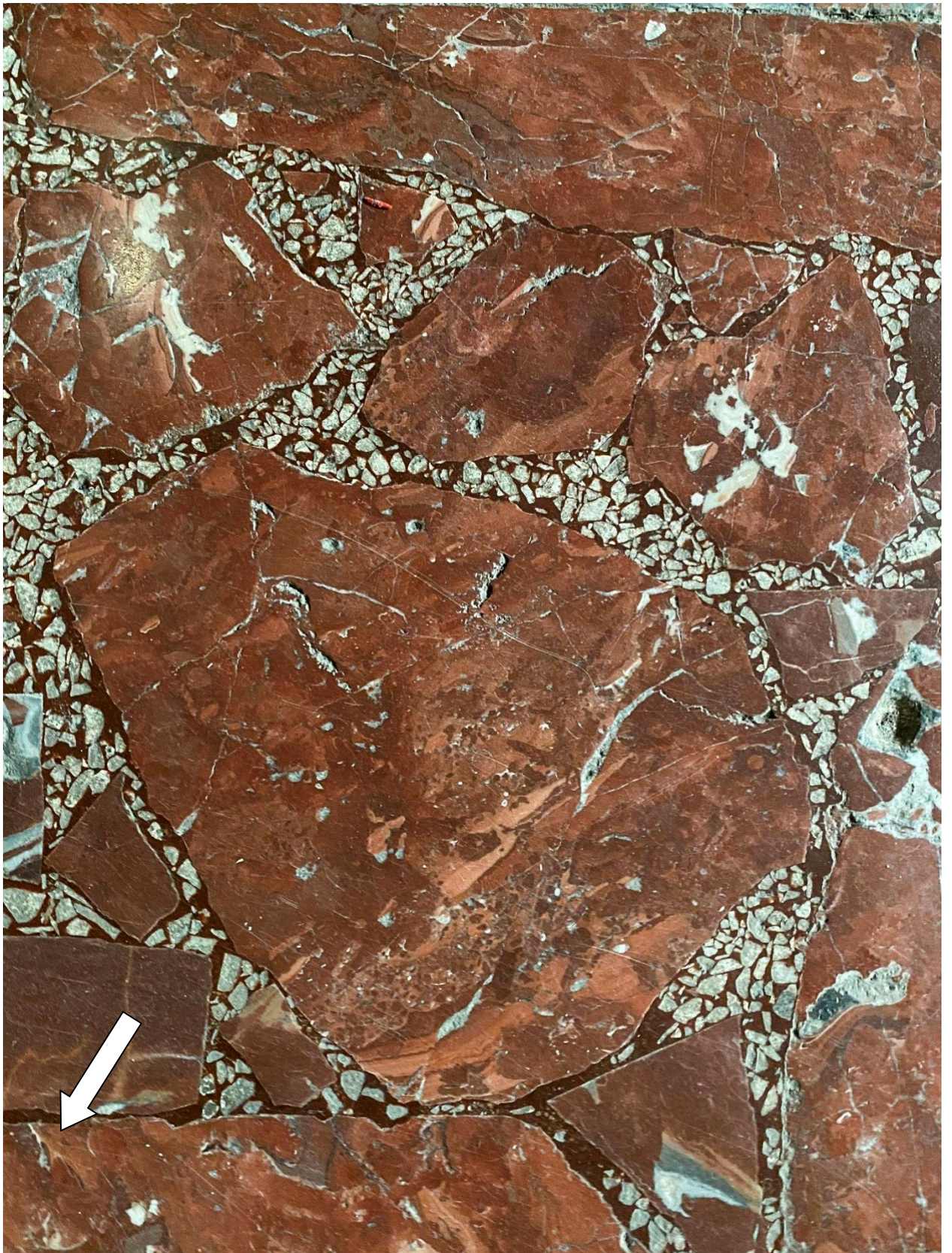


Рис. 1.29. Мармурований вапняк із вкрапленнями ранньююрської палеофауни
(родовище Салісті)
(фото студ. В. Микало)

Мармур колон холу в центральному корпусі видобуто, вірогідно, з Уфалейського родовища (рис. 1.30), але трапляються і зразки мармуру з родовища Зарбанд (Узбекистан).

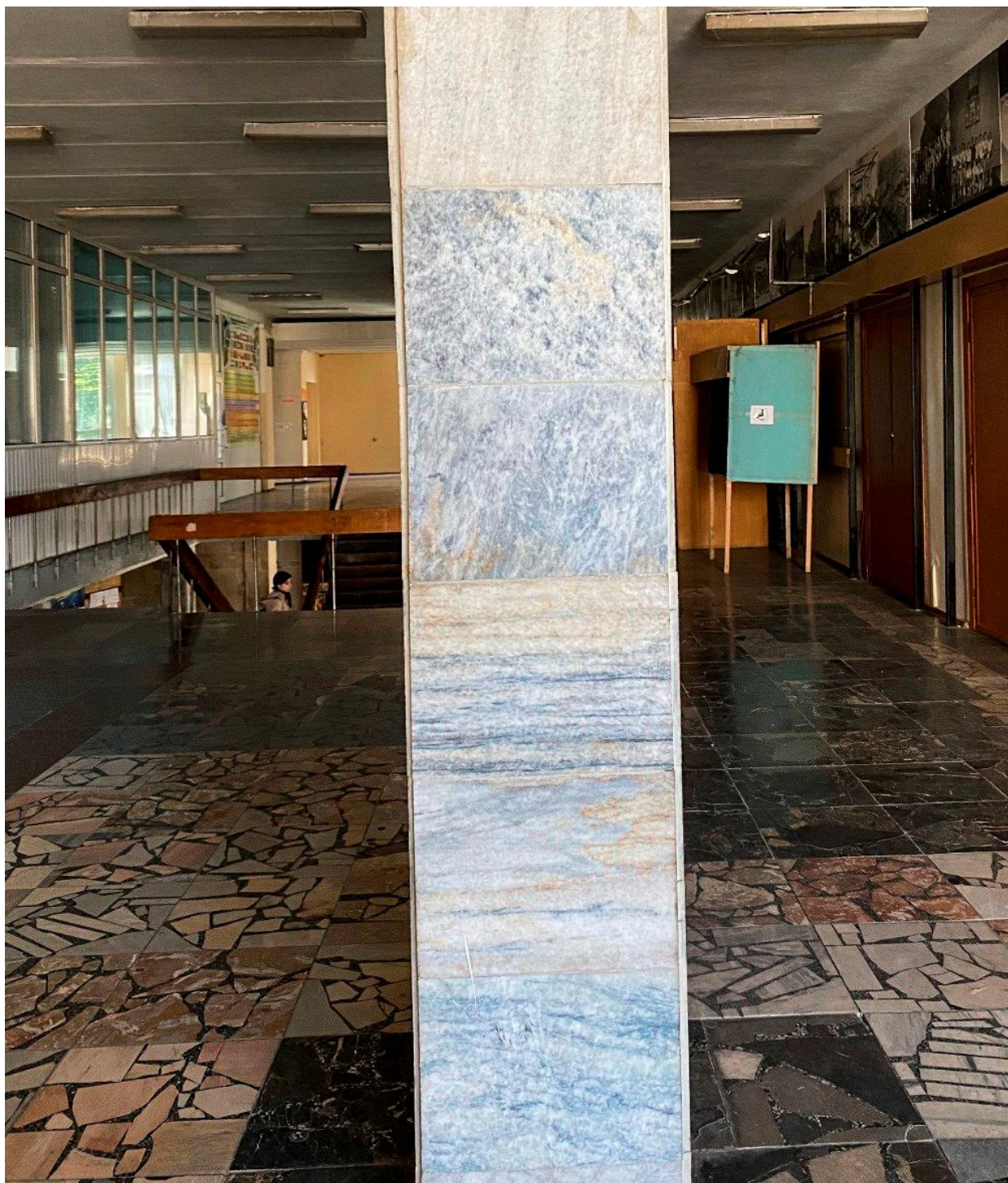


Рис. 1.30. Різновиди мармуру на колонах
(фото студ. В. Микало)

Уфалейське родовище (торговельна марка «УФАЛЕЙ (Артикул 32)» багато років розробляють у Свердловській області на Уралі (рис. 1.31).

Мрамур родовища – тонкозернистий, кальцитовий, блакитно-сірого кольору, стрічковий, іноді з вкрапленнями великокристалічного білого кальциту. Фізико-механічні властивості: щільність – $2,8 \text{ г/см}^3$, об'ємна вага – $2,76 \text{ г/см}^3$, морозостійкість (Мрз) – «25», міцність на стиск – $47...130 \text{ МПа}$, пористість – $0,3...1,8 \%$, водопоглинання – $0,29...0,75 \%$. Цей вапняк можна відполірувати до дзеркального блиску.

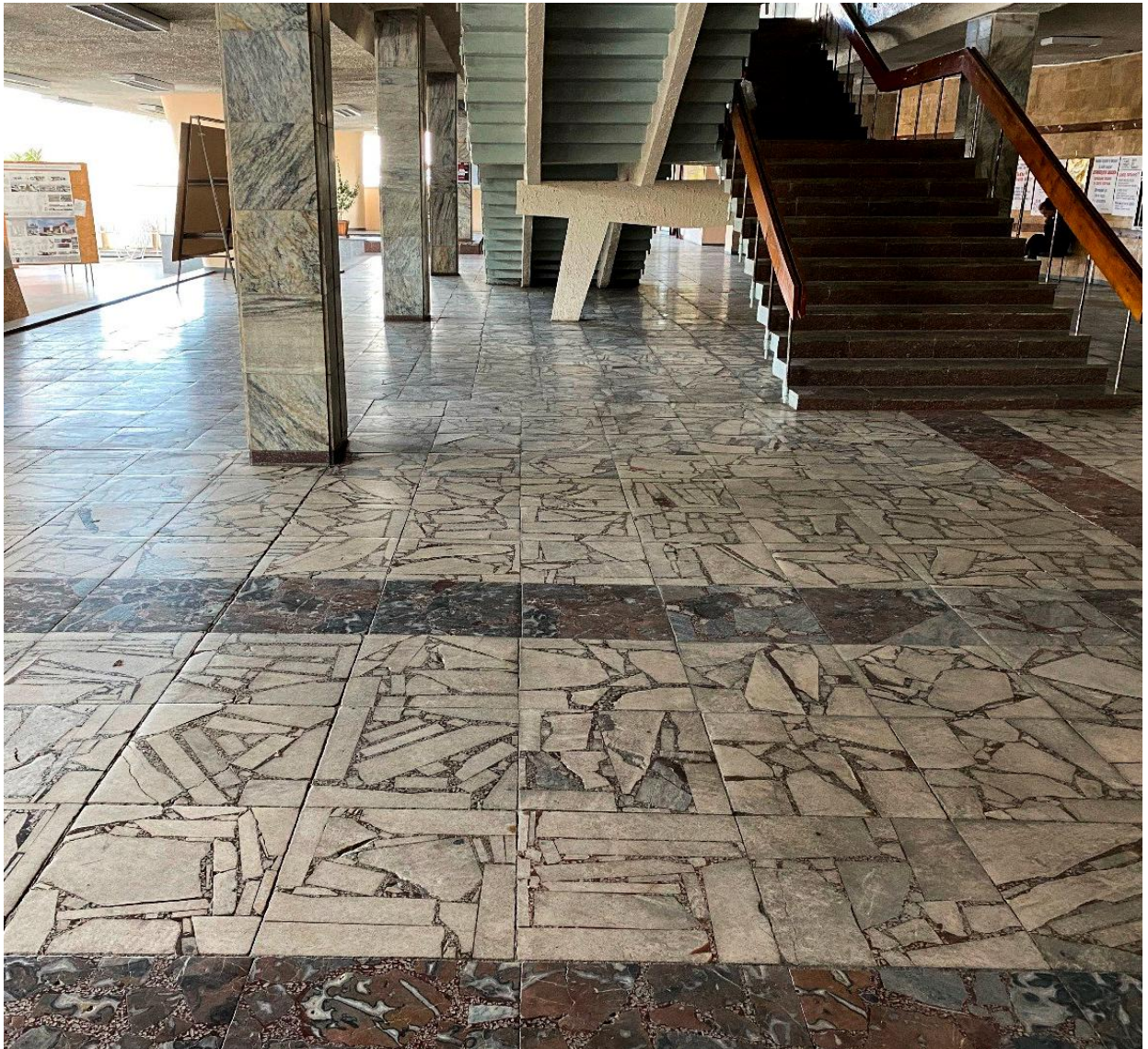


Рис. 1.31. Уфалейський мрамур на колонах
(фото студ. В. Микало)

Мрамур родовища Зарбанд (Узбекистан) – середньозернистий, масивний, блакитно-сірий, однотонний або шаруватий, декоративний (рис. 1.32). Родовище містить потужні шари масивних і масивно-шаруватих мрамурів актауської світи, що простягається на 5 км. Фізико-механічні властивості: щільність – $2,71 \text{ г/см}^3$, міцність на стиск – $40...126 \text{ МПа}$, пористість – $0,92 \%$. Цей вапняк можна відполірувати до дзеркального блиску.



Рис. 1.32. Мармур родовища Зарбанд
(фото студ. В. Микало)

Із залишків мармуру часто роблять штучні брекчії для підлоги – подібні можна побачити і в коридорах висотного корпусу ПДАБА (рис. 1.33).



Рис. 1.33. Штучна брекчія (фото О. Грабовець)

1.3. Осадіві гірські породи

Стіни коридорів історичного і головного корпусів облицьовано вапняком-черепашником Жетибайського родовища (п-ів Мангишлак, Казахстан) (рис. 1.34, 1.35).

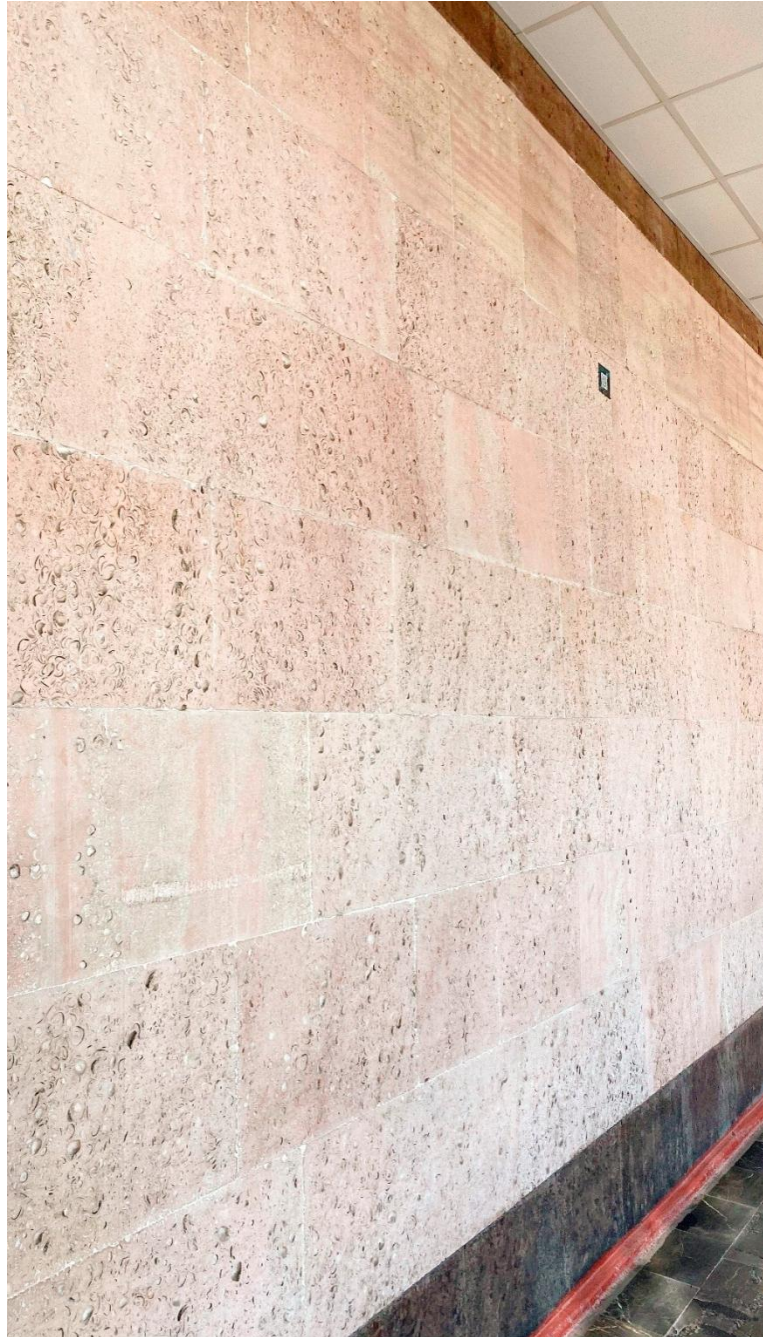


Рис. 1.34. Жетибайський вапняк-черепашник
(фото студ. В. Микало)

Вапняк-черепашник – органогенна осадова порода, що складається з цілих черепашок двостулкових молюсків роду *Mastra* сарматського ярусу верхнього міоцену. Має бежевий колір (на жаль, стіну місцями пофарбовано рожевою фарбою), біоморфну структуру й однорідну пористу текстуру. Фізико-механічні властивості вапняку: морозостійкість (Мрз) – «15», міцність

на стиск – 5,0...7,5 МПа, пористість – 21...39 %, водопоглинання – 2,34...4,37 %, коефіцієнт розм'якшення – 0,66. Вміст кремнезему низький: 0,8...1,8 %, окислів заліза й алюмінію – до 21 %. Фактура поверхні – пиляна.

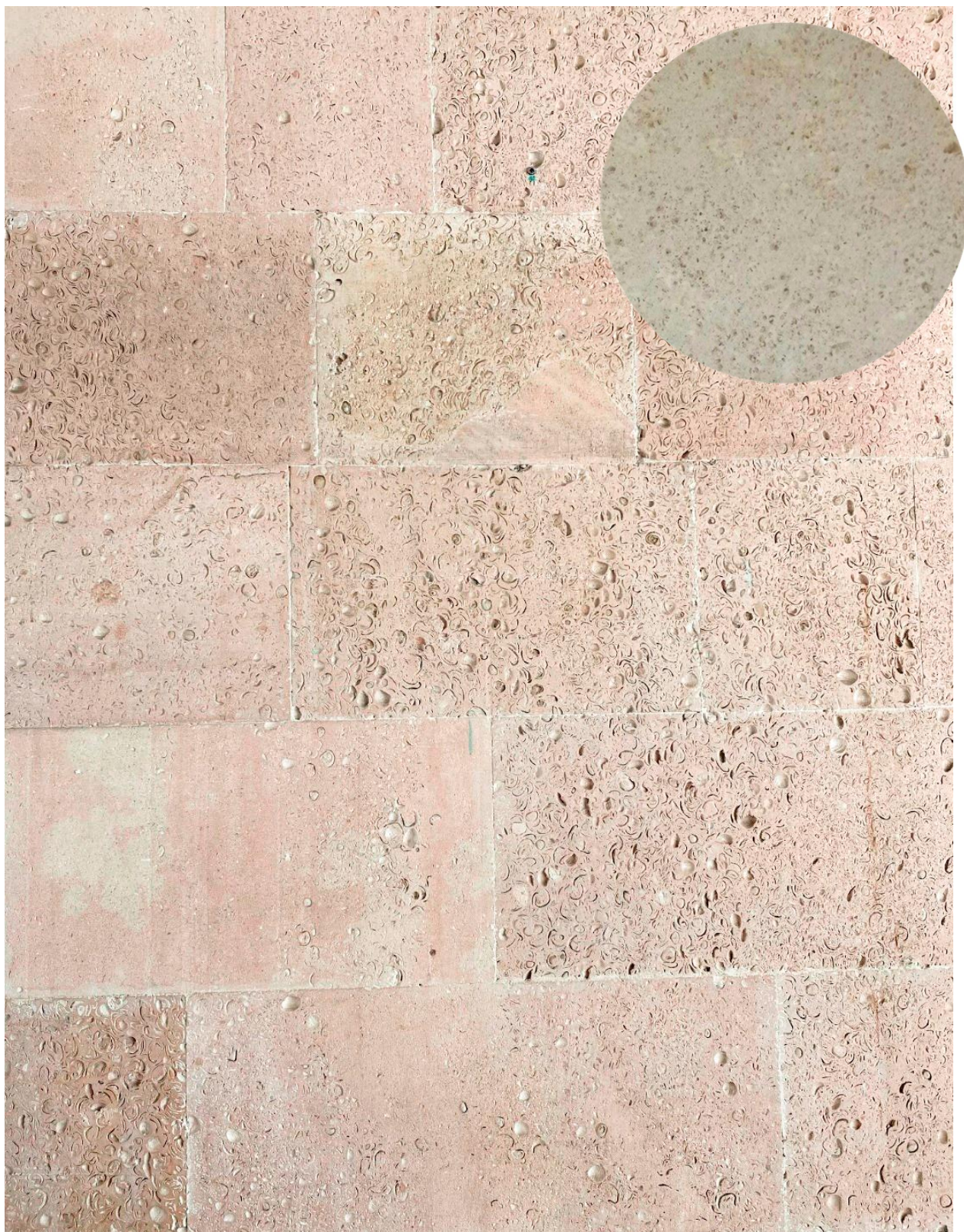


Рис. 1.35. Жетибайський вапняк-черепашник (збільшено)
(фото студ. В. Микало)

2. МАТЕРІАЛИ ЗІ СКЛА

2.1. Загальні відомості

Скло – особлива форма твердого агрегатного стану речовини, аморфне тіло, яке одержують у результаті плавлення кварцового піску з додаванням різних домішок. Для нього характерна відсутність кристалічних ґраток, певної температури плавлення й ізотропність властивостей.

На сьогодні галузі застосування скла майже необмежені: будівництво, мистецтво, наука, техніка тощо. Його використовують як із декоративною, так і з конструктивною метою. До переваг скла відносять: високу прозорість, хімічну інертність, високу стійкість до абразивної дії, можливість скляних поверхонь зберігати бездоганний вигляд майже необмежений час. Важливою характеристикою скла також є стійкість до нагрівання – воно не горить і не виділяє отруйні гази під час нагрівання.

2.2. Виробництво скла

Сировина для виробництва скла. Головні склоутворювальні компоненти – це кислі оксиди:

- оксид кремнію (SiO_2) – вміст у склі – 60...75 %;
- оксид бору (BO_3) прискорює варіння скла, а також підвищує його теплостійкість (часто використовують у вигляді натрієвої солі борної кислоти);
- оксид алюмінію (AlO_3), або глинозем, знижує здатність скла до кристалізації та підвищує його міцність (до скломаси вводять у вигляді польового шпату або каолініту);
- оксид титану (TiO_2) використовують для одержання тугоплавкого скла, глазури й емалей;
- оксид натрію (Na_2O) у виробництві скла використовують найчастіше, займає друге місце після кремнезему (11 – 16 %);
- оксид кальцію (CaO) вводять у кількості 5 – 12 % у вигляді вапняку або доломіту; ці домішки належать до плавнів.

Технічні властивості скла:

- здатність пропускати світло – 85...92 %;
- середня щільність – 2,5...2,6 кг/см³;
- межа міцності на стиск – ≤ 1000 МПа;
- межа міцності на згинання значно нижча, ніж на стиск: для звичайного скла – 40 МПа, для загартованого – 120...200 МПа;
- крихкість – здатність розбиватись у разі удару;
- низька теплопровідність – $\lambda = 0,4 - 0,7$ Вт/(м·К), нерівномірне нагрівання або охолодження листа скла призводить до виникнення напруги – «термічного шоку», що може спричинити його руйнування.

–

2.3. Вироби зі скла

Окрім звичайного віконного скла у коридорах академії можна побачити вітражі (рис. 2.1 – 2.7).

Вітражі – поверхні, засклені різнокольоровим склом, що створює значний декоративний і кольоровий ефект. Такі поверхні часто прикрашають живописом.

Зазвичай як барвники для виготовлення вітражів використовують сполуки заліза.

Муміє – червоний пігмент із коричневим відтінком; алюмосилікат, підфарбований оксидом заліза.

Сурик залізистий – пігмент коричнювато-червоного кольору, помелена у дрібний порошок залізна руда, що складається переважно з оксиду заліза (78 – 85 %).

Вохра – жовтий пігмент, що складається з глини, вміщує 10 – 25 % Fe_2O_3 .

Умбра – коричневий пігмент із зеленим відтінком, вміщує до 50 % оксиду заліза і MnO .

Сієна – темно-жовтий пігмент, за складом – алюмосилікат із вмістом 45 – 70 % оксиду заліза.

Боксит (від білого до червоного кольору) складається переважно з гідрооксидів алюмінію.

Піролюзит (від чорного до сіро-сталевого кольору) складається з перекису марганцю.

Графіт – темно-сірий мінерал, що складається з вуглецю, який використовують для покриттів гарячих металевих розчинів.

Штучні мінеральні пігменти представлені білилами.

Білила цинкові – оксид цинку з невеликою кількістю домішок.

Білила титанові – порошок діоксиду титану.

Білила свинцеві – вуглекислий свинець.

Жовті пігменти (найбільше технічне значення мають крони)

Крон цинковий – порошок світло-жовтого кольору. Що більше у його складі $CaCO_3$ і K_2O , то яскравіший колір, що більше ZnO , то він світліший.

Крон стронцієвий – лимонно-жовтий порошок із гарною світлостійкістю, вищою, ніж у свинцевих і цинкових кронів.

Червоні пігменти

У марсі червоному фарбувальною речовиною є оксид заліза.

Сурик залізний – штучний пігмент, отримуваний в результаті помелу колчеданних недогарків, відрізняється високою корозійною стійкістю.

Блакитні пігменти

Блакить малярна – темно-синій порошок, складний ціанід заліза і лужного металу.

Кобальт синій містить солі кобальту й алюмінію; одержують його у результаті прожарювання за температури 1 350°C. Стійкий до світла, до дії луг і кислот.

Ультрамарин – продукт обпалювання суміші каоліну, кварцу та соди (від блакитних до світло-лазурних тонів).

Берлінська блакить – яскраво-блакитний пігмент (сіль залізистосинеродистої кислоти).

Зелені пігменти

Оксид хрому – пігмент темно-зеленого кольору, нерозчинний у кислотах і лугах. Хімічний склад – оксид хрому з невеликими домішками водорозчинних солей.

Зелень смарагдова – гідрооксид хрому.

Мідянка – основна ацетатна сіль міді, яку часто використовують зі свинцевими білилами. Чорніє від сірководню, під дією світла змінює бірюзовий колір на яскраво-зелений. Крім того, застосовують свинцеву зелень і цинкову.

Чорні пігменти

Сажа пічна, нафтова, газова – продукт неповного згорання різних вуглецевмісних речовин.

Кістка палена містить 10 % вуглеводу, 84 % кальцію, 6 % вуглекислого кальцію. Одержують її, обпалюючи знежирені подрібнені кістки тварин без доступу кисню.

Металеві пігменти, або бронзи, – це порошки міді, алюмінію, сплавів нікелю та цинку й інших кольорових металів, тонко подрібнених на спеціальному млині. Ті самі пігменти використовують і для фарб, у тому числі для фарб розпису скла (рис. 2.1-2.8).

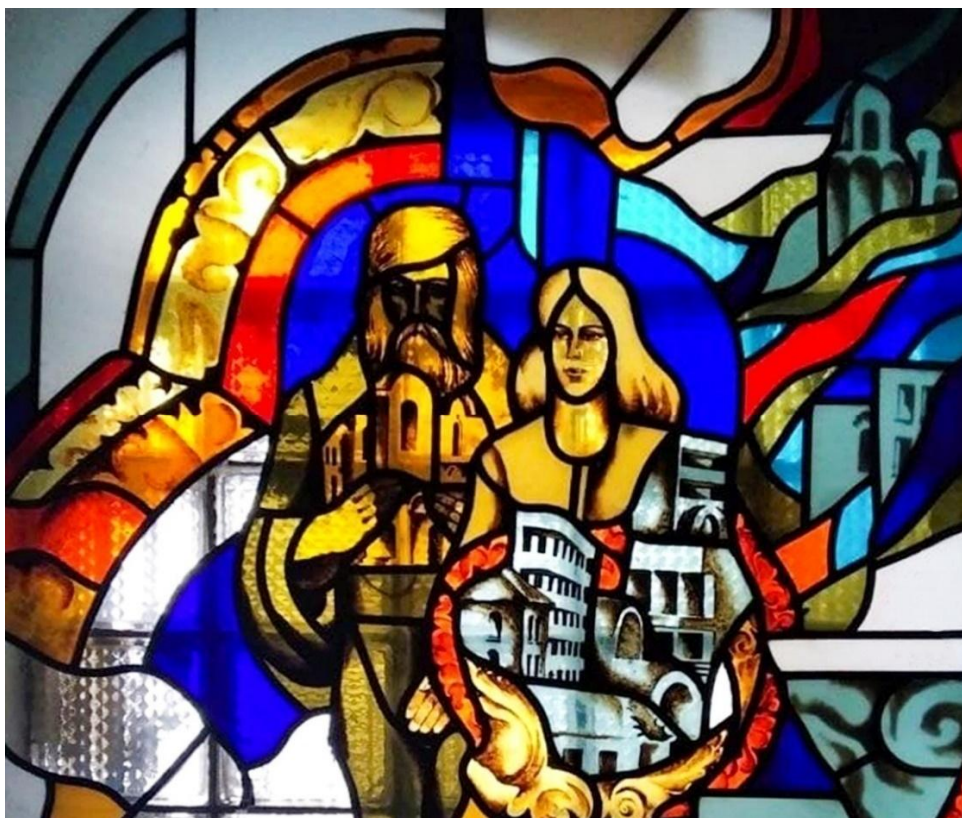


Рис. 2.1. Зображення архітекторів на вітражах (фото О. Грабовець)



Рис. 2.2. Зображення програміста, вітраж на сходах центрального корпусу
(фото О. Грабовець)

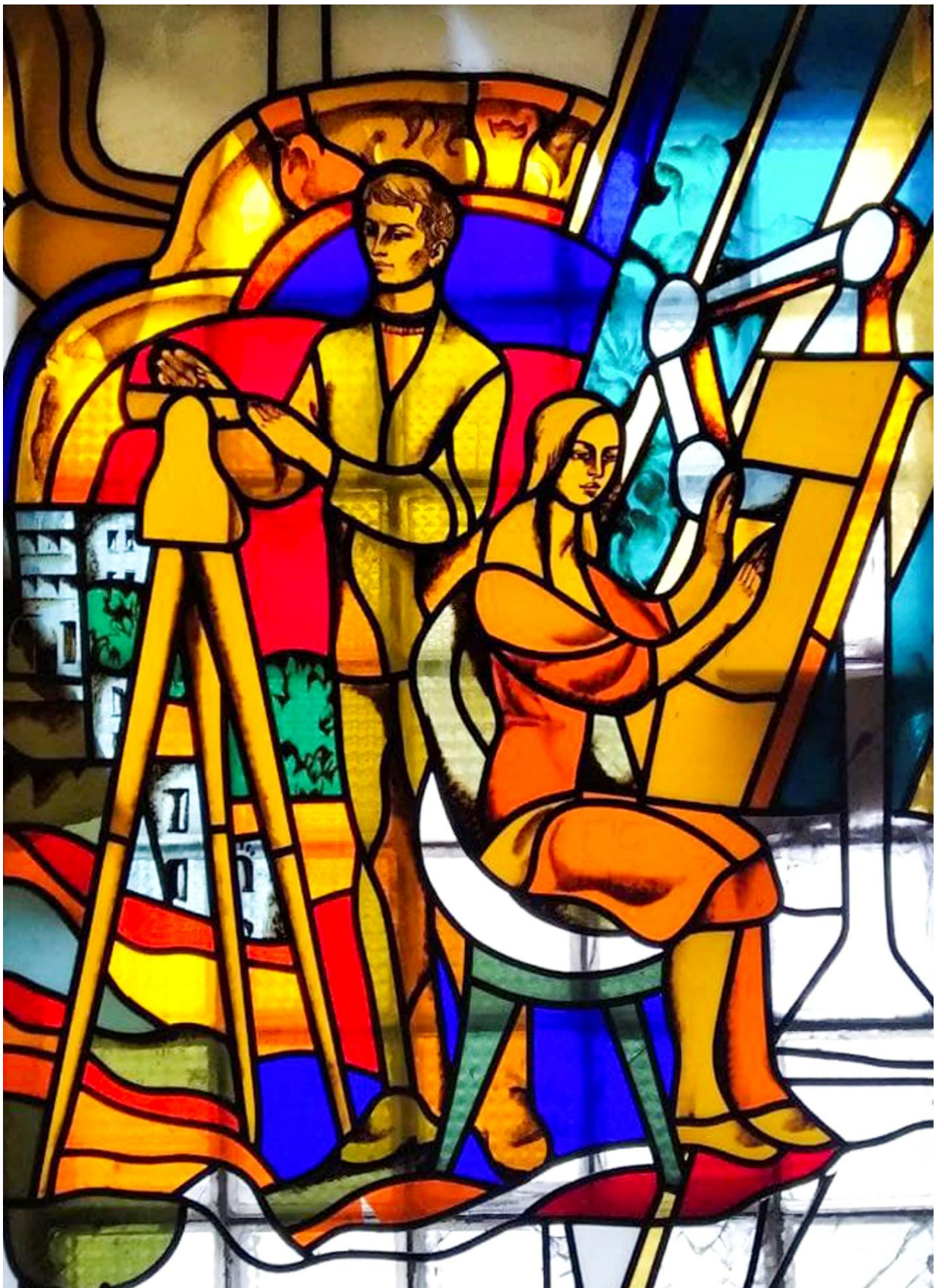


Рис. 2.3. Зображення геодезиста й архітектора, вітраж на сходах центрального корпусу
(фото О. Грабовець)



Рис. 2.4. Зображення будівельників, вітраж на сходах центрального корпусу
(фото О. Грабовець)



Рис. 2.5. Зображення скульптора, вітраж на сходах центрального корпусу
(фото О. Грабовець)



Рис. 2.6. Вітраж на сходах центрального корпусу
(фото О. Грабовець)



Рис. 2.7. Вітраж на сходах центрального корпусу
(фото О. Грабовець)



Рис. 2.8. Малюнок на склі на сходах центрального корпусу
(фото О. Грабовець)

Скляні порожністі блоки (рис. 2.9) виробляють за допомогою пресування і подальшого зварювання двох скляних напівкоробок. За цим методом усередині блока утворюють вакуум, що підвищує його тепло- і звукоізоляційні якості. Зовнішні лицьові стіни роблять гладкими, внутрішні – рифленими для розсіювання світла. Бічні стіни мають ребра для кращого

зчеплення з розчином. Основні розміри склоблоків: 145x145, 220x220, 295x295 мм, 80 – 100 мм завтовшки. Середня щільність – 800 кг/м³, теплопровідність – 0,3 Вт/ (м·К), опір міцності на стиск – 4...5 МПа. Такі блоки застосовують для заповнення світлових отворів у промислових спорудах, на сходових клітках, для внутрішніх перегородок.



Рис. 2.9. Ліворуч – стіна відділу бібліотеки зі скляних блоків, праворуч – стіна, що виходить до коридору третього поверху в центральному корпусі (фото О. Грабовець)

3. ВИРОБИ З ГІПСУ

Мінерали гіпс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) і ангідрит (CaSO_4) мають осадове походження, утворюються в результаті кристалізації з перенасичених водних розчинів у мілководних басейнах – морських затоках, озерах. У разі втрати вологості гіпс переходить у ангідрит, швидко твердіє, що є важливою технологічною властивістю для виготовлення декоративних виробів. У коридорах та аудиторіях ПДАБА також можна знайти приклади декоративних виробів із гіпсу (рис. 3.1, 3.2).



Рис. 3.1. Гіпсовий декор в академії



Рис. 3.2. Гіпсовий декор в аудиторії 517
(фото ст. викладача С.І. Подолинного)

4. ДЕКОРАТИВНИЙ РОЗПИС (ФРЕСКИ)

Маловідомо і для студентів, і для викладачів ПДАБА, що на території академії розташовані залишки Хрестовоздвиженського військового храму, побудованого 1912 року. Особливо цінним вважали церковний розпис Юхима Михайлова, який, на жаль, не зберігся. Розпис вівтарної стіни, зокрема зображення Богоматері, виконав викладач графічних мистецтв І.Д. Євсєєвський (рис. 4.1). 1932 року за наказом радянської влади було знесено купол і дзвіницю храму, а на його місці відкрито піротехнічну фабрику. 1953 року будівлю віддали будівельному інституту (зараз ПДАБА) для облаштування спортивної зали.



Рис. 4.1. Хрестовоздвиженський храм після будівництва (вгорі ліворуч), сучасний стан (вгорі праворуч), фрагмент фрески І.Д. Євсєєвського (внизу) (всі фото – з інтернету)

Архітектурний живопис для розписів храмів, церков і соборів представлений фресками, фресками-секко, темперою, енкаустикою, що виконувалися мінеральними фарбами (див. п. 2.3). Сподіваємося, що фрески буде відновлено за старими технологіями.

ВИСНОВКИ

Облицювання Придніпровської державної академії будівництва та архітектури демонструє всі типи гірських порід (осадові, магматичні, метаморфічні) в їх різноманітності, з усіма особливостями структур і текстур. Великі поліровані плити дозволяють наочно ознайомитися з прикладами гірських порід під час вивчення дисципліни «Інженерна геологія», яку викладають для студентів усіх профільних спеціальностей.

Кам'яне облицювання ПДАБА є гарним доповненням до навчальних колекцій кафедри інженерної геології і геотехніки як приклад практичного застосування гірських порід. Окрім того, у коридорах академії можна побачити і штучні матеріали (наприклад, вироби зі скла), для виготовлення яких використовують мінерали.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Антипушина Ж. А., Куликова М. В., Шпинёв Е. С. Осторожно, двери закрываются! Следующая станция «Юрский период»: межмузейный выставочный проект // Жизнь Земли : Журнал. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». Музей Землеведения, 2017. – Т. 39, № 2. – С. 189 – 200.
2. Беликов Б.П. Мраморы Грузии / Труды института геологических наук, вып. 34, Петрографическая серия (№12) / Изд. АН СССР, 1940. 46 с.
3. Бугрова И.Ю., Калинина М.А. Палеонтологические остатки в облицовочном камне станций Петербургского метрополитена. http://www.paleostratmuseum.ru/files/Paleontologia_metro.pdf
4. Бычкова А. Каменные «одежды» дома // Строительство и реконструкция. 2003 (№ 1-2). – С.47.
5. Гелета О. Дослідження зовнішньоекономічного обігу декоративного каміння в Україні (2008 рік) / Олег Гелета // Коштовне та декоративне каміння: наук. журн. – Київ, 2009 (№ 2). – С 15.
6. Ерёмин Н. И. Неметаллические полезные ископаемые. М.: Издательство Московского Университета, 2007. – 461 с.
7. Игашева, С. П. Специфика преподавания дисциплины «Геология» в строительном вузе / С. П. Игашева. — Текст: непосредственный // Актуальные задачи педагогики: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Чита, апрель 2014 г.). – Т. 0. – Чита: Издательство «Молодой ученый», 2014. – С. 212-215.
8. Інженерна геологія: Навч. посіб. / В. Л. Сєдін, О. М. Грабовець, О. В. Бондар. – Дніпропетровськ: Середняк Т.К., 2015. – 487 с.
9. Камни АКAM / AbsoluPrintersstudioMarmo, Италия, 2006. – 276 с.
10. Кахадзе И. Р. Грузия в юрское время. Тр. ГИН АН ГССР. Сер геол. Т.ІІІ(УІІІ). 1947. – 371 с.
11. Коренной В.И., Марусевич Я.А., Страшевская Л.В. Лабрадориты Житомирщины – каменная визитка Украины / «Молодий вчений», № 8 (48), 2017. – С. 1 – 4.
12. Котенко В.В. Дослідження речовинного складу та фізико-механічних властивостей лабрадоритів Українського кристалічного щита / Вісник ЖДТУ № 2 (37), 2006. – С.155 – 167.
13. Мироненко А. Наутилусы и аммониты в московском метро // Наука и жизнь: Журнал. – 2004. – № 5. – 96 с.
14. Минералы Украины: Краткий справочник / Щербак Н.П., Павлишин В.И., Литвин А.Л. и др. / АН УССР. Институт геохимии и физики минералов. – Киев: Наукова думка, 1990. – 408 с.
15. Мінеральні ресурси України, 2014 рік: щорічник / Державний інформаційний геологічний фонд України; Н. В. Корпан (відп. вик.), Г. В. Полуніна, Г. О. Башкірова [та ін.]. – Київ: [б. в.], 2014. – 270 с.

16. Наугольных С.В. Палеонтологические объекты на станциях Московского метро / ПРИРОДА, № 1, Москва, 2018. – С. 52-58.
17. Неметалічні корисні копалини України: підручник / В. А. Михайлов, Г. Ф. Виноградов, М.В. Курило [та ін.]. – Київ: ВПЦ Київ. ун-т, 2008. – 495 с.
18. Нужненко Д. Музей палеонтологического Московского метро: The paleontology museum of the Moscow metro // ПалеоМир. 2006. № 1 (1). С. 89-93.
19. Нуцубидзе К. Ш. Лейасские брахиоподы периферий Дзирульского массива / Тр. ГИН АН ГССР. Геол. сер., Т.V(X), 1949.
20. Нуцубидзе К. Ш. Нижнеюрская фауна Кавказа / Тбилиси: Мецниереба, 1966. – 200 с.
21. Осколков В. А. Облицовочные камни месторождений СССР / «Недра», М., 1984. – 192 с.
22. Погребс Н. А. Изучение горных пород в облицовке здания МГРИ // Материалы XIV Международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о Земле» / Издательство Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, т.1., М., 2019. – С. 76 – 79.
23. Природні та штучні матеріали в будівництві і архітектурі [Текст]: навч. посіб. / В.Л. Сєдін, О.М. Грабовець, О.В. Бондар, К.М. Бікус. – Дніпро: Ліра, 2020. – 236 с.
24. Сєдін В.Л., Грабовець О.М., Ковба В.В., Ульянов В. Ю., Микало В.В. Використання гірських порід облицювання будівель ПДАБА в учбовому процесі / «Український журнал будівництва та архітектури», № 2 (002), Дніпро, 2021. – С. 88 – 99.
25. Справочник по петрографии Украины (магматические и метаморфические породы) / И. С. Усенко, К. Е. Есипчук, И. Л. Личак [и др.]. – Киев: Наукова думка, 1975. – 580 с.
26. Спиридонов Э. М., Егоров В. М., Бадалов А. С. Декоративный камень в оформлении московского метро // Путеводитель экскурсии 17 Международного геологического конгресса. М.: Союзгеолфонд, 1984. – 25 с.
27. Сычев Ю.И. Камень в облицовке: ошибки, которых можно было избежать / Журнал «Камень вокруг нас», №6, 1999 г. – С. 15 – 21.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 ПРИРОДНІ КАМ'ЯНІ МАТЕРІАЛИ.....	4
1.1 Магматичні гірські породи.....	8
1.1.1 Інтрузивні породи.....	8
1.1.2 Ефузивні породи.....	22
1.1.3 Пірокластичні (вулканогенно-уламкові) Гірські породи.....	26
1.2 Метаморфічні гірські породи.....	30
1.3 Осадкові гірські породи.....	42
2 МАТЕРІАЛИ ЗІ СКЛА.....	44
2.1 Загальні відомості.....	44
2.2 Виробництво скла.....	44
2.3 Вироби зі скла.....	45
3. ВИРОБИ З ГІПСУ.....	55
4. ДЕКОРАТИВНИЙ РОЗПИС (ФРЕСКИ)	57
ВИСНОВКИ.....	58
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	59