

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ ВНЗ «НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Методичні вказівки
до навчальної загально-геологічної практики
студентів напрямку 103 - «Науки про Землю», 184 - «Гірництво»,
185 - «Нафтогазова інженерія»

Дніпро
2017

Програма і методичні вказівки до навчальної загально-геологічної практики студентів напрямку підготовки 103 - «Науки про Землю», 184 - «Гірництво», 185 - «Нафтогазова інженерія». (перевидання)

Упоряд.: Н.С. Полякова, Д.Ю. Хоменко, Н.В. Хоменко, А.М. Чернорай, 2017 рік - 36 с.

Упорядники:

Н.С. Полякова, доцент

Д.Ю. Хоменко, асистент

Н.В. Хоменко, старший викладач

А.М. Чернорай, асистент

Відповідальні за видання – завідувач кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин – В.С. Савчук, д-р. геол. наук, професор; Д.Ю. Хоменко – асистент

Видання затверджено та здійснюється згідно протоколу засідання кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин №5 від 09.01.2017

ВСТУП

Згідно з навчальним планом геологічна практика студентів інституту природокористування, геологорозвідувального та механіко-машинобудівного факультетів, факультету будівництва напрямів підготовки 103 - «Науки про Землю», 184 - «Гірництво», 185 - «Нафтогазова інженерія» НГУ, проводиться після закінчення другого семестру на протязі двох тижнів.

Програмою практики передбачається вивчення геологічної будови долини ріки Дніпро. Вибір об'єктів практики базується на наявності відслонень порід кристалічного фундаменту Українського щита (УШ) та його осадового чохла на правому березі Дніпра в межах міста Дніпропетровська. Проведення геологічної практики після теоретичного курсу з загальної геології, гідрогеології та геології родовищ корисних копалин має своєю метою : придбання практичних навичок у геологічних дослідженнях природних та техногенних об'єктів; ознайомлення з природними інженерно-геологічними процесами; вивчення впливу техногенних об'єктів на навколишнє середовище; оцінка ступеню екологічної небезпеки при можливих аваріях на промислових об'єктах; придбання корисних навичок побудови графічних геологічних матеріалів.

1. Мета та задачі геологічної практики

Основна мета - закріплення теоретичних знань з дисциплін, що складають напрямок «Геологія» (загальна геологія, гідрогеологія та інженерна геологія, геологія родовищ корисних копалин, гірничопромислова геологія, геоморфологія).

Основні задачі:

- придбання практичних навичок у геологічних дослідженнях природних та техногенних об'єктів: документація відслонень, макроскопічне вивчення складу гірських порід та корисних копалин, заміри за допомогою гірського компасу елементів залягання порід та їх тріщинуватості, картування відслонень та їх картографічна прив'язка;
- ознайомлення з природними інженерно-геологічними процесами (зсувами, обвалами та ін.) на реальних об'єктах;
- вивчення впливу техногенних об'єктів на навколишнє середовище на прикладі техногенних родовищ міста;
- оцінка ступеню екологічної небезпеки при можливих аваріях на промислових об'єктах (ТЕС, АЕС, гідропоруди та ін.);
- побудова екологічних та геоморфологічних розрізів за даними польових спостережень;
- здобуття навичок побудови гіпсометричних планів, планів підрахунку запасів корисних копалин та геологічних перетинів за даними геологорозвідувальних робіт (індивідуальне завдання);
- підрахунок запасів корисних копалин
- оформлення звітної документації з геологічної практики.

2. Геологічна будова району практики

2.1 Геоморфологія

У адміністративному відношенні практика проводиться в межах м. Дніпро, по правому березі р. Дніпро.

Район навчальної практики знаходиться у межах йолі генної рівнини України, котра, в свою чергу, є південно-західною частиною Східно-Європейської рівнини. Дніпропетровськ та суміжна з ним територія знаходиться в місці сполучення Придніпровської низини і Азово-Придніпровської височини. Останнє знаходить своє відображення в орографічних

властивостях території міста Дніпропетровська. Лівий берег п і пологий, складений пісками терас р. Дніпро. Правобережна частина міста більш піднята, розташована на просторі вододілу рік Дніпро і Сури. Найбільша абсолютна позначка знаходиться біля селища Лоцкам'янка (64 м), в напрямку до р. Дніпро позначки зменшуються. Сучасний рівень води в річці Дніпро знаходиться в межах 51,2-53 м.

Правий берег Дніпра високий, в парку ім. Т.Г. Шевченка він обривається скелями. В центральній частині міста і біля житлового масиву "Перемога" високий берег відходить від русла.

Рівнина в геологічному відношенні вздовж ерозійних форм є цокольною, в напрямку просторів вододілів вона несе риси типової пластово-денудаційної.

Головною водною течєю району практики є р. Дніпро, одна з найбільших рік у Європі. Русло ріки в плані колінчате: змінює напрямок від субширотного до субмеридіального, згідно з характерними напрямками розломів Українського щита. Ширина русла коливається від 1,1 до 1,5 км, і досягає 3 км у гирлі р. Самари. У руслі знаходяться у більшості намивні острови. Монастирський острів проти парку ім. Шевченка у своїй головній частині корінний, а в нижній частині (за течією) намивний, пляжний.

До будівництва Дніпрогесу швидкість течії р. Дніпро досягала 1,22 м/сек (травень). Сучасна швидкість течії змінюється від 0,3 до 0,19 м/сек.

Долина Дніпра асиметрична, терасована. Заплава його після будівництва Дніпрогесу затоплена. Кількість надзаплавних терас в районі проходження практики досягає семи, але більшість їх в межах міста майже ліквідована. На протязі 200 років при плануванні вулиць та майданів міста використовувались поверхні терас, тому деякі з них можна прослідкувати на місцевості. Так, друга тераса є найбільш широкою, на її поверхні розташована центральна частина міста і житловий масив "Перемога". По вулиці Карла Лібкнехта можна прослідкувати уступи декількох терас: перший від проспекту К.Маркса до майдану біля Троїцької церкви, другий вище вул. Чернишевського і т.п.

Другою відмінністю орогідрографії району практики є широка мережа балок та ярів на правому березі р. Дніпра. У плані мережа цих ерозійних форм має ортогональний характер, відповідний до структурного плану фундаменту УЩ.

На схилах та на дні балок розвинута густа мережа молодих ярів, що свідчить про складну динаміку розвитку рельєфу. Яри на схилах балок мають глибину до 30 м., на дні балок їх глибина не перевищує 5-6 м.

Розвиток ярів пов'язується з сучасною активізацією глибинної ерозії тимчасових водостоків у зв'язку з пониженням базису ерозії або з тектонічним підняттям території.

Яри прорізають четвертинні леси на схилах балок, і в напрямку вододілів можна прослідкувати закономірний перехід ярів у промоїни, потім борозни і вибоїни.

2.2 Стратиграфія та літологія

У геологічному відношенні територія району практики розташована у межах Українського кристалічного щита, поблизу розташована його межа з Дніпровсько-Донецькою западиною. Кристалічний фундамент тут, як і на всьому щиті, сформований докембрійськими утвореннями складної геологічної будови. Становлення фундаменту Українського щита відбулося в архей та протерозой протягом декількох етапів, на кожному з котрих виникли певні утворення метаморфічних та магматичних порід. Для стратиграфічного розчленування докембрійських утворень метаморфічні породи кожного етапу об'єднані в серії, а магматичні - у плутонічні та дайкові комплекси.

Осадочний чохол у межах щита складений переважно породами кайнозойського віку потужністю від 0 до 150 м. Він включає відклади палеогенової, неогенової та четвертинної системи.

На кристалічних породах щита, майже всюди, розповсюджена кора вивітрювання, яка подекуди досягає потужності в декілька десятків метрів.

Архей (AR)

Архейські породи в межах території практики представлені ультра-метаморфічними утвореннями аульської серії, які прориваються магматичними породами дніпропетровського і сурсько-токівського дайкового комплексу.

До порід аульської серії (давніші за 3200 млн. літ) віднесено амфіболіти, гнейси та кристалічні сланці, які метаморфізовані в умовах амфіболітової фації і дуже гранізовані. Спостерігаються у вигляді останців (ксенолітів, шлірових плям), складаючи палеосому мігматитів парку ім. Т.Г. Шевченка.

Породи дніпропетровського комплексу представлені плутонічними утвореннями - плагіогранітами, плагіогранодіоритами, діоритами, складаючи молоде тіло мігматитів (неосому). Потужність мігматитів декілька кілометрів.

Усі розглянуті вище породи прорвані та у різній мірі мігматизовані гранітами, аплітами і пегматитами сурсько-токівського комплексу. Гранітоїди даного комплексу утворюють у межах щита плутони розміром у десятки кілометрів із більш чи менш вразливими контактами. Породи дайкового комплексу представлені діабазами (змінені основні магматичні породи).

Дайки проривають усі архейські кристалічні породи. Потужність їх варіює від десятків сантиметрів до десятків метрів. У районі практики спостерігаються на Монастирському острові.

Кора вивітрювання (Kz-Mz)

Кора вивітрювання кристалічних порід, напевно, формувалася від палеозою до нинішнього часу. Її вік прийнято оцінювати як мезо-кайнозойський. Потужність кори вивітрювання досягає декількох десятків метрів і залежить від характеру поверхні кристалічних порід. Ця поверхня надто нерівна і характеризується наявністю широко розповсюджених виступів та западин. У районі практики її абсолютні позначки коливаються від +37,8 до +87,5 м. Продукти вивітрювання кристалічних порід найбільш розповсюджені в западинах фундаменту. З іншого боку вони краще зберігаються на ділянках

поверхні кристалічних порід в межах вододілів, де вони перекриті товщею кайнозойських порід.

Кора вивітрювання, розвинута на найбільш поширених гранітах та гнейсах, характеризується наявністю горизонтів знизу доверху:

- свіжі породи;
- тріщинуваті, частково вивітрені породи з каолінізацією вздовж тріщин і польових шпатів;
- горизонти жорсткості, в межах якого поширені продукти хімічного вивітрювання (головним чином каолініту) з включеннями фрагментів порід та мінералів;
- первинні каоліни включаючи мінерали стійкі до вивітрювання, з залишками текстурно-структурної будови материнських порід.

Кайнозой (Kz)

Палеоген-неогенові відклади не мають суцільного поширення. Вони спостерігаються більш за все в западинах кристалічних порід УЩ. Більш детально ці відклади вивчені по свердловинам. Крім того, вони розкриті кар'єрами при розробці родовищ корисних копалин (Рибальський кар'єр, кар'єр в гирлі балки "Тунельна" та ін.).

Четвертинні відклади поширені майже повсюди, за виключенням крутих схилів долини р. Дніпро. Вони перекривають кору вивітрювання кристалічних порід УЩ.

Палеоген (P)

До складу палеогену входять бучакські, київські і обухівські відклади.

Бучакські піщано-глинисті відклади мають потужність до 50 м. За походженням вони озерно-річкові, болотні і морські і звичайно вміщують пласти бурого вугілля. Київські морські піщано-глинисті і карбонатні відклади мають потужність до 40 м.

Обухівські морські піщані відклади характеризуються потужністю до 30 м.

Вище по розрізу знаходяться палеогек-неогенові піщано-глинисті морські відклади потужністю до 30м.

Неоген (N)

До складу неогену входять сарматські морські відклади. Вони трансгресивно перекривають більш давні кайнозойські породи та кристалічні породи в западинах їх поверхні. Сарматське море затоплювало майже всю територію району практики за винятком деяких виступів фундаменту.

Середньо-сарматські відклади представлені пісками, глинами, вапняками, мергелями загальною потужністю 40 м. Найбільш характерними та розповсюдженими є піски світло-сірі, сірі, мілко - середньозернисті, кварцові потужністю до 10-15 м. ІД піски розробляються в гирлі балки Тунельної.

Вище по розрізу знаходяться середньо - верхньосарматські строкані глини. Вони спостерігаються тільки на платоподібній поверхні УЩ та його схилах і мають потужність до 20 м.

Четвертинні відклади (Q)

У стратиграфічній схемі четвертинних відкладів України виділяють еоплейстоценові, плейстоценові та голоценові (сучасні) утворення.

До еоплейстоцену відносять горизонт червоно-бурих глин, які до останнього часу вважались неоген-четвертинними, Ці глини плащеподібно перекривають кору вивітрювання кристалічних порід у межах виступу фундаменту УЩ і кайнозойські відклади у межах останнього. Потужність червоно-бурих глин досягає 30 м.

До плейстоцену віднесена товща лесу. у цій товщі чередуються горизонти лесів і палеогрунтів. Леси утворилися в умовах холодного клімату (еолові леси), а ґрунти в умовах теплого, навіть жаркого клімату (елювіальні ґрунти). Леси і палеогрунти поширені в межах вододілів. У долинах річок синхронно з лесами і ґрунтами проходило накопичення алювіальних відкладів (піски, суглинки, супіски) над заплавної терас. На схилах ерозійних форм рельєфу проходило переміщення відкладів вододілів і тут поширені делювіальні ґрунти і лесовидні суглинки.

Головними рисами лесів є їх жовто-сірий (палевий) колір, відсутність шаруватості, високий рівень кількості пор (40-50%), алевритова структура з вузьким інтервалом коливання діаметру уламків (більшість діаметром 0,005- 0,08 мм). Ці ознаки лесів та його поширення в межах рівнин поза межами розповсюдження льодового панциру в епохи похолодання доводять його еолове походження. Серед уламкових частин лесів наявні різні мінерали, але найбільш поширений кварц. У склад лесів входять також карбонати та глинисті мінерали. Ці породи сипучі, але завдяки значному вмісту карбонатів вони здатні до формування крутих схилів при ерозійних формах рельєфу.

Спостерігається вертикальна пористість лесів завдяки кореневій системі рослин та ходам організмів, з чим також пов'язані їх круті відслонення та уступи з обвалами та зі зсувами. Із поруватістю лесів пов'язана їх водопроникність, а при насиченості водою вони здатні зменшуватися в об'ємі та просідати.

Лесовидні суглинки відрізняються від лесів більшим вмістом глинистого матеріалу (до 30%) та меншою пористістю. Крім того, вони в деяких випадках шаруваті. При насиченні водою вони пластичні, їх можна розкотати у валики.

Сучасні (голоценові) відклади сформувались завдяки потокам води на схилах і техногенним процесам.

На вододілах та терасах формуються сучасні елювіальні ґрунти (звичайні чорноземи, лугово-чорноземні, лугово-болотні., дернові).

На схилах та на дні балок і ярів накопичуються делювіальні ґрунти.

У гирлах балок та ярів поширені пролювіальні суглинки і супіски. На заплавних терасах та наливних островах поширені алювіальні піски, супіски, суглинки.

На пологих схилах формуються делювіальні суглинки і ґрунти. У місцях уступів, складених лесами, мають широке розповсюдження обвали, зсуви і накопичується колчужий.

Техногенні утворення відрізняються різноманітністю складу: наливні та насипні піски та суглинки, металургійні шлаки, побутові та будівельні відходи.

2.3 Тектоніка

Тектонічні особливості району практики визначаються, розташуванням його в межах Придніпровського тектонічного мегаблоку, одного з п'яти мегаблоків Українського щита (рис. 2.1). Із заходу і сходу мегаблок обмежений глибинними розломами. На півночі та півдні він занурюється під осадові породи Дніпрово-Донецької й Причорноморської западин. Будова мегаблоку характеризується наявністю двох структурних поверхів. Нижній структурний поверх представляє собою кристалічну основу щита, котра за геофізичними даними простежується на глибину 50-60 км й межує з мантією Землі. Верхній структурний поверх охоплює породи осадового чохла.

Докембрійські утворення кристалічної основи у процесі геологічного розвитку зазнали впливу як складчастих (диз'юнктивних), так і розривних (плікативних) порушень. Як результат - в межах мегаблоку сформувалися своєрідні складчасті структури типу гранітогнейсових куполів і валів та затиснутих між ними синкліноріїв.

Гранітогнейсові куполи та вали становлять собою антиклінальні складки розміром від багатьох десятків до сотень кілометрів. Складені вони переважно породами аульської серії та дніпровського комплексу. Директивні структури (смугасті, гнейсовидні) порід орієнтовані паралельно зовнішнім контурам куполів і мають дуже круте, часто субвертикальне падіння.

Синклінорії збудовані породами конської та білозерської серій, причому останні утворюють ядра складок. Форма структур у плані ізометрична або субмеридіонально витягнута, в обох випадках ускладнена по периферії кількоподібними складками, що проявляються у вигляді різких виступів та відгалужень на фоні загальної конфігурації синкліноріїв.

Складчасті форми у межах мегаблоку ускладнені чисельними й маючими різний масштаб розривними порушеннями - від глибинних розломів до тріщинуватості, у зв'язку з цим мегаблок розбитий на безліч блоків більш високих порядків. Розломи відповідають кільком системам певного просторового орієнтування. Найбільш виражені системи розломів субмеридіонального, субширотного, північно-західного та північно-східного напрямків. На сучасному ерозійному рівні кристалічного фундаменту вони проявляються у вигляді зон роздріблених порід (катаклазитів), лінійних кор. Вивітрювання, граниш» ділянок порід з різноманітною будовою, дайок та інших геологічних ознак. Ці ознаки виявляються візуально у відслоненнях корінних порід чи за допомогою геофізичних та геоморфологічних методів, якщо коріння породи перекриті осадовим чолом.

Розглянуті тектонічні особливості Придніпровського мегаблоку є типовими для найстаріших ділянок літосфери Землі, так званих протоплатформ (зародків платформ). Такі ділянки відомі в межах більшості щитів усіх континентів і мають назву "архейські граніт-зеленокам'яні області". Вхідні до них синклінорії структури, складені слабо метаморфізованими вулканічними та осадовими породами, зветься "архейськими зеленокам'яними поясами".

Породи осадового чохла мегаблоку мають горизонтальне залягання чи слабо нахилене в місцях різких знижень рівня поверхні кристалічного фундаменту. У деяких випадках вони зачеплені тектонічними рухами в зонах довгочасних розломів.

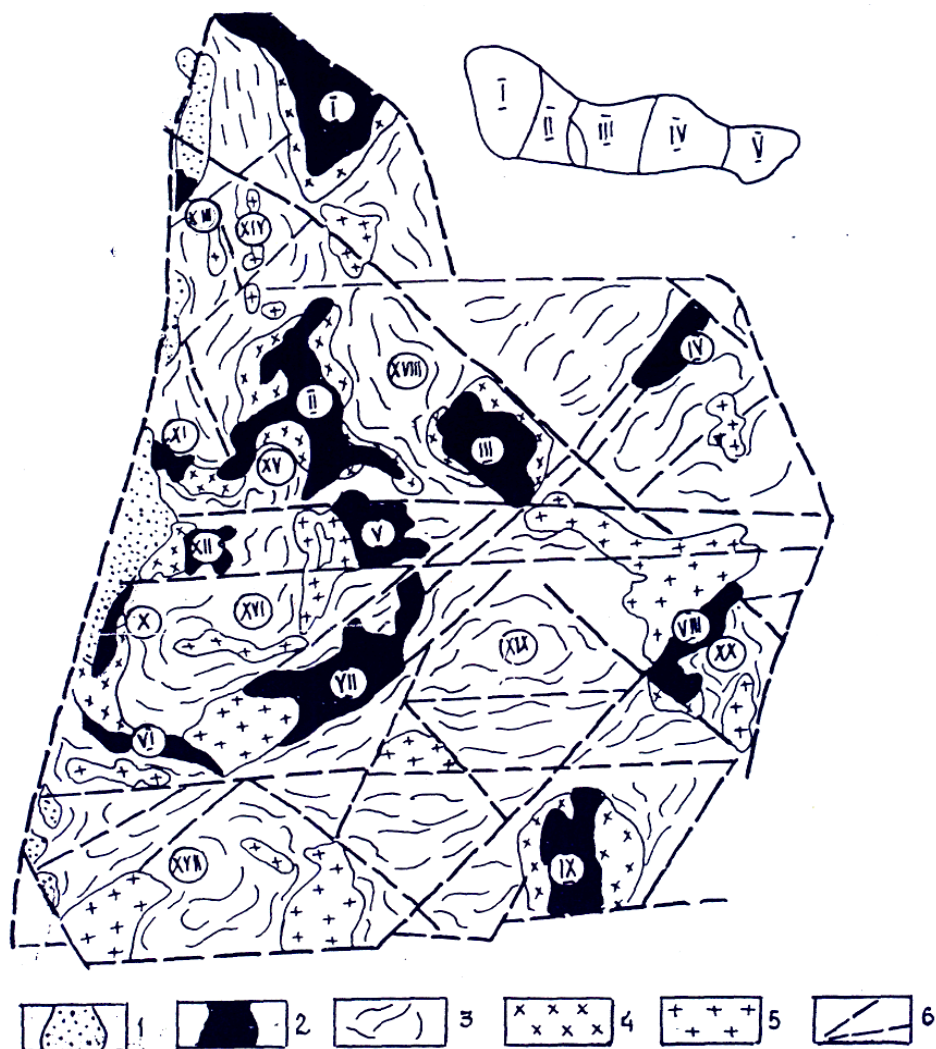


Рис. 2.1 Тектонічні особливості Придніпровського тектонічного мегаблоку

Умовні позначення:

1 - палеопротерозойська Криворізько-Кременчуцька структурно-фаціальна зона; 2 - неоархейські зеленокам'яні структури: I - Кобеляцька, II - Верхівцевська, III - Сурська, IV - Дерезоватська, V - Софіївська, VI - Широківська, VII - Чортомлицька, VIII - Конкська, IX - Білозерська, X - Південно-Криворізька, XI - Центральна, XII - Ганнівська, XIII - Жовтоводська; 3 - плагіограніти дніпропетровського комплексу і граніто-гнейсові купола: XIV - П'ятихатський, XV - Демурінський, XVI - Саксаганський, XVII - Південний, XVIII - Криничанський, XIX - Запорізький, XX - Камишеватський; 4 - граніти сурського комплексу; 5 - граніти токівському-мокротосковського комплексу; 6 - глибинні розломи

2.4 Корисні копалини

Безпосередньо на площі району практики список корисних копалин обмежений деякими видами будівельних матеріалів: будівельним каменем (бут та щебінь), пісками лесовидними суглинками та глинами. У цілому територія Середнього Придніпров'я (Придніпровський мегаблок) є однією з самих багатих природними ресурсами на Україні. З докембрійськими метаморфічними породами тут пов'язано багато родовищ бідних магнетитових (джеспіліти) і багатих гематитових руд, причому Криворізьке родовище є одним з найбільших у світі. Слід зазначити значне уранове родовище в районі міста Жовті Води. У межах зеленокам'яних структур (Верхівцевської, Сурської, Чортомлицької), відкриті рудо прояви та промислові

концентрації золота та інших благородних металів, рудо прояви хрому, родовища нікелю та кобальту.

В осадових породах розробляється Нікопольське марганцеве родовище світового значення, велике розсипне родовище титанових, цирконових та гафнієвих руд поблизу міста Вільногірська. У Західному Донбасі видобувається кам'яне вугілля карбонового віку, розвідані палеогенові родовища бурого вугілля.

Із нерудних корисних копалин заслуговують родовища високоякісного облицювального каменю (Кудашевські, Токовські та інші граніти), талько-магнезитів (Сурська структура), мінеральних фарб (Кривий Ріг), каолінів (с.Просяна), гіпсу, пісків будівельних, формувальних та ін.

Регіон багатий на поверхневі (ріки Дніпро, Самара, Оріль) та підземні водні ресурси, на мінеральні води.

3. Зміст та методика проведення практики

Усі види геологічних робіт виконуються поетапно в три періоди: організаційно-підготовчий, польовий і звітний. Календарний графік проходження практики відображає зміст кожного з них (табл. 3.1).

Таблиця 3.1
Календарний графік проходження практики

Дні практики	Зміст роботи
1	Організаційно-підготовчий період: <ul style="list-style-type: none">- знайомство студентів із завданнями практики, її програмою і календарним графіком,- організація польових бригад, видача студентам польового знаряддя, підготовка та оформлення польових книжок;- інструктаж і приймання заліків з техніки безпеки при проходженні практики;- знайомство з геологічною будовою району практики.
2-5	Польовий період: проведення 3-х маршрутів із 4-х передбачених програмою (стосовно природних і других непередбачених обставин один з маршрутів може не виконуватися).
6-12	Камеральний період: <ul style="list-style-type: none">- камеральна обробка польових матеріалів, зібраних при виконанні геологічних маршрутів;- побудова гіпсометричного плану, плану підрахунків запасів та геологічних профілів, а також підрахунок запасів корисних копалин по конкретному шахтному полю;- захист звітних геологічних матеріалів; складання заліку з учбової геологічної практики.

3.2 Зміст і проведення польових маршрутів

Геологічний маршрут - це заздалегідь вибраний напрямок на місцевості, за яким геолог виконує конкретні практичні та наукові спостереження геологічних об'єктів (їх геологічної будови, геоморфології, гідрогеології, геоекології).

Робота геолога на маршруті включає цілий ряд операцій:

- прив'язка об'єктів спостереження і нанесення їх на топографічну карту;
- попередній огляд об'єкта спостереження і вибір його фрагмента для детального вивчення;

- всебічне вивчення фрагмента, який зветься або точкою спостереження, або відслоненням;

- виконується запис спостережень і при необхідності схематичне відображення відслонення (точки спостереження) в польовій книжці.

Польова книжка (щоденник) є документом, яким користується не тільки автор. У геологічних організаціях цей документ зберігається у фондах, і з ним у подальшому працюють численні спеціалісти. У зв'язку з цим записи в книжці повинні бути чіткими, носити систематичний характер і виконуватися м'яким олівцем чи шариковою ручкою (не повинні постраждати від вологи) без скорочень, окрім загальноприйнятих. Книжка повинна мати достатньо жорстку обгортку з добре закріпленими і пронумерованими сторінками. Титульний аркуш заповнюється за зразком:

Національний гірничий університет

Польова книжка №. _____

Студента гр. _____

ПІБ (повністю)

Почата _____ з відслонення № _____

Закінчена _____ відслоненням № _____

При втраті книжки, того хто її знайде,

м. Дніпро, пр. Д.Яворницького 19

Після титульного аркуша 2-3 сторінки відводиться для умовних знаків гірських порід району роботи (ГОСТ 2.857-75)

Усі записи в книжці виконуються з правого боку розвороту, лівий бік залишається для схем, малюнків, деяких позначок.

На початку маршрутного дня в книжці на новій сторінці пишеться дата, номер і назва маршруту. Далі ведеться запис спостережень на кожному геологічному об'єкті. Відслонення (точки спостережень) нумеруються підряд від початку до кінця польових робіт. Після номера спостереження пишеться точна його адреса (місце знаходження) з обов'язковою прив'язкою на місцевості до постійних характерних елементів рельєфу або спорудам і г.п.

Для кожної точки спостереження послідовно описується: характер вибраного об'єкту (природний, штучний), називаються породи та їх взаємовідношення. Для осадових порід при наявності шаруватості для кожного прошарку знизу до верху вказується товщина і склад. Кожна порода описується з освітленням її ознак, кольору, будови (текстури, структури) і мінерального складу. Відбираються зразки порід розміром 6 x 9 - 9 x 12 см при товщині до 3-4см. При необхідності виконується схематичний рисунок відслонення, на якому відзначаються точки відбору зразків порід. Кожний зразок нумерується чисельником відповідним номеру точки спостереження і знаменником - порядковому номеру зразка. Ці номери проставляються на схемах і етикетках, шматочках лейкопластиру. Останні прикладають до зразків, або наклеюють на їх поверхню. Підготовлені таким чином зразки загортають у папір. Сипучі матеріали з етикетками звичайно засипають у мішечку або поліетиленові пакети.

Рисунки – схеми відслонень повинні бути чіткими, не перевантаженими другорядними дрібницями і нести таку інформацію:

- масштаб;
- орієнтація їх площин по відношенню до сторін світу;
- назва;
- точки відбору та нумерацію зразків;

- точки вимірювання елементів залягання та його результати;
- вікові індекси порід та їхні штрихові відображення.

Завершується робота на геологічному об'єкті вимірюванням елементів залягання верств (шарів), тріщин, розривів.

У камеральних умовах зразки гірських порід та мінералів систематизуються, більш детально вивчаються і описуються, а потім заносяться до каталогу.

Мета і завдання маршрутів практики описуються в наступному розділі. Передбачено 4 маршрути на 4 дні практики. Вибір трьох з них визначає керівник практики згідно погодних умов та других непередбачених обставин.

3.2.1 "Преображенський собор - парк ім. Т..Г. Шевченка - о. Монастирський".

Маршрут виконується з метою вивчення:

- а) геолого-геоморфологічної будови правого схилу р. Дніпра;
- б) геологічних процесів (в основному флювіальних), які брали участь у формуванні долини;
- в) особливостей складу, умов залягання та тріщинуватості кристалічних порід.

Перша половина маршруту - це вивчення морфології долини р. Дніпра. На початку маршруту, у точці спостереження і (т.е.1), студентам нагадують, що у рельєфі басейнів рік звичайно виділяються дві головні частини: схили вододілів та схили річкових долин. У даному конкретному випадку майже горизонтальний вододільний простір, що охоплює Жовтневу площу, має виразний перегин до схилу долини ріки біля трамвайної зупинки "Парк ім. Т.Г. Шевченко". Далі вздовж прямування маршруту крізь парк: ім. Шевченко до Дніпра спостерігаються й описуються важливі форми рельєфу правого схилу Дніпра - надзаплавні річкові тераси, що відображують основні етапи розвитку долини (рис. 3.2.1).

У межах міста поверхня та уступи терас значно перетворені, в першу чергу, техногенними процесами. Тому їх кількість, морфологічні й морфометричні параметри, геологічна будова тут певно не виявлені. Але найбільш широкі тераси урахувалися при плануванні вулиць міста й тому збереглися. Маршрут вміщує п'ять таких терас.

У точці спостереження (т.с. 2) біля центрального входу до парку описується одна з найбільш високих із названих терас. Широка вулиця біля входу до парку знаходиться на одному рівні з вулицями Ворошилова і Клари Цеткін, ця поверхня забудована корпусами університету. Уступ цієї тераси виположений та перекритий сходовими маршами у напрямку парку.

На поверхні наступної тераси збудовано Палац Студентів. Ця поверхня далі простежується на місті широкої вулиці Гоголя.

У точці спостереження (т.с. 3) біля ресторану "Маяк" відмічається виположення схилу долини. При плануванні парку тут утворені два уступи у рельєфі. Цілком можливо, що у цьому місці на схилі було дві тераси.

На початку моста до Монастирського острова проглядається поверхня наступної тераси та її уступ заввишки біля 10 м, складений кристалічними породами. Між цим уступом і берегом Дніпра прокладена автомобільна траса на поверхні, що відповідає рівню надзаплавної тераси, яка простежується вище за течією в районі готелю "Дніпропетровський", цирку й прилеглого масиву житлових будинків. При будівництві автотраси частина протоки між скельним виступом корінних порід біля ресторану "Маяк" і островом Монастирський була засипана шлаком заводу Петровського до рівня цієї тераси. Днище річкових долин формується у процесі бічної ерозії та меандрування, які супроводжуються акумуляцією алювію. Частина днища річкових долин зайнята заплавною терасою - акумулятивною формою рельєфу. Через те, що Дніпро загачений греблею Запорізької електростанції, його заплава затоплена. Сучасна акумулятивна діяльність ріки спостерігається у нижній частині Монастирського острова. У головній частині острів корінний, складений кристалічними породами.

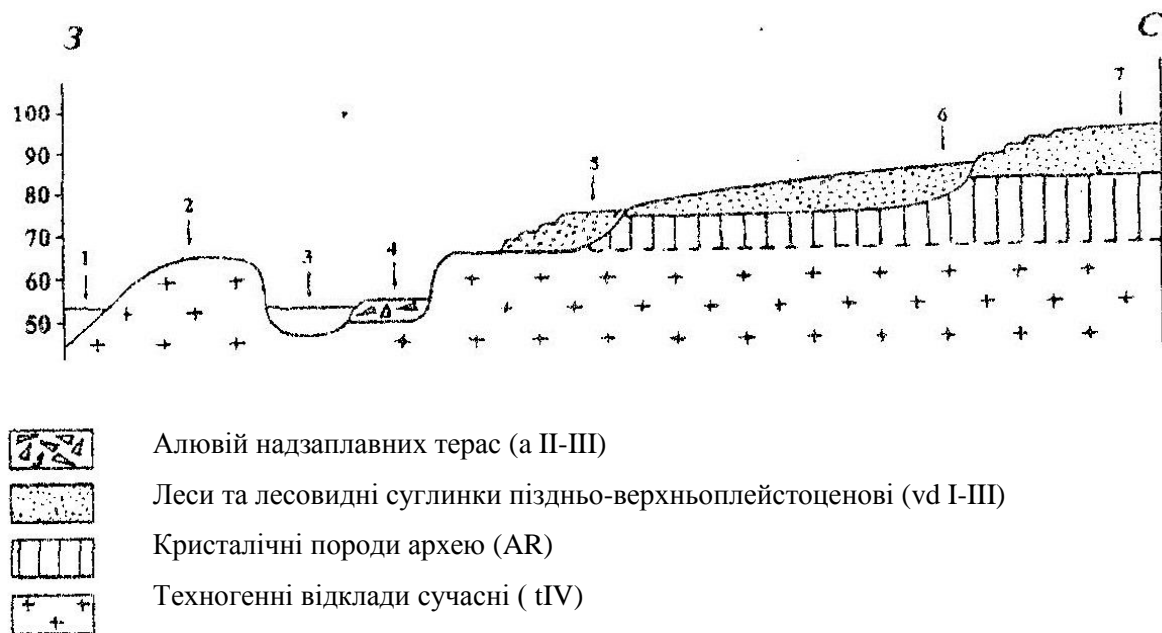


Рисунок 3.1 - Профіль через долину р. Дніпро

Студентам пояснюється структурна обумовленість морфології русла Дніпра й протоки, яка відокремлює Монастирський острів: протока в кристалічних породах та двократна зміна напрямку русла Дніпра в межах міста зумовлені їх пристосованістю до довгочасного глибинного розлому.

В т.с. 4 завершується перша змістова частина маршруту і починається друга, в котрій студенти знайомляться з докембрійськими утвореннями, які відшаровуються вздовж правого берега ріки, безпосередньо під пішохідним мостом і на протилежному йому березі о. Монастирський. Ці породи належать до аульської серії, дніпропетровського та сурсько-токівського комплексів і є одними з стародавніших у літосфері Землі. Вони представлені переважно мігматитами, тіньовими чи смугастими, інколи брилевими. У якості палеосоми вони утримують біотитові, біотит-роговообманкові амфіболіти. Мігматити прориваються жилами апліту та пегматиту, а також включають гідротермальнометасоматичні прожилки кварцевого, кварц-епідотового та іншого складу. Ділянками у відслоненнях мігматитів відмічаються зони розломів, які проявляються у вигляді катаклизитів, дзеркал ковзання, вивітрилих (сипких) порід, розривами та зміщеннями жид пегматитів або текстурних елементів. Увесь комплекс кристалічних порід розбитий численними різноорієнтованими тріщинами постмагматичними, тектонічного та екзогенного походження. У поглибленнях поверхні кристалічних порід зустрічаються залишки кори вивітрювання - її дресвяний горизонт на вивітрилих породах.

Вивчення кристалічних порід починається з невеликого відслонення мігматите біля входу на пішохідний міст з боку парку (т.с.5). Відслонення має форму згладженого виступу розміром 2x3 м на терасовидній поверхні. Смугастість порід добре виявлена і має субвертикальне падіння. Мігматит проривається жилами пегматиту (відслонення замальовується та описується, заміряються елементи залягання смугастості).

Далі маршрут прямує униз по уступу тераси лівіше входу на міст. У самому початку спуску (т.с.6) вивчається, замальовується й описується кишенеподібне тіло вивітрювання кристалічних порід. У тріщинуватій зоні в мігматитах на глибину до 2 м від їх поверхні розповсюджується інтенсивна каолінізація. У каоліні спостерігаються фрагменти вихідних порід - дресвяний горизонт плотової кори вивітрювання.

Під мостом (т.с. 7) відкривається панорама великого відслонення кристалічних порід. Тут описуються різні текстурні відміни мігматитів (тіньові, смугасті, брекчієвидні), жили

апліту, пегматиту, метасоматичні утворення, а також взаємовідношення між породами. Вертикально спадаюче тіло агматиту у західній частині відслонення замальовується. Замірюються елементи залягання переважаючих систем тріщин, фіксуються розривні порушення, визначається азимут площини відслонення .

Від т.с.7 маршрут повертається до входу на міст, прямує по ньому до його кінця, потім зразу ж повертає ліворуч і продовжується вздовж берега проти течії. На відстані біля 50 м від моста описується зона, розлому в мігматитах (т.с.8). Зона має лінзовидно- аускату будову, обумовлену сполученням блоків та уламків незмінених мігматитів, розділених площинами ковзання. На цьому відслоненні відбираються зразки катаклизитів та незмінених мігматитів.

Після вивчення зони розлому маршрут продовжується, вздовж берега в тому ж напрямку. У 50 м від т.с.8 відслонюється дайка діабазу потужністю 0,5 м (т.с.9). Дайка залягане в мігматитах, падіння її круте, субпаралельне береговій смузі. Діабаз зеленувато-сірий, масивний, тріщинуватий, складений продуктами заміщення первинних магматичних, мінералів (піроксенів, олівінів та основних плагіоклазів) хлоритом, актинолітом, епідотом, альбітом. Положення дати замальовується. Заміряються елементи залягання дайки, систем тріщин.

Маршрут, завершується в межах пляжної зони острова, де студенти знайомляться з сучасною акумулятивною діяльністю ріки.

Висновки. У маршруті спостерігалися проявлення різноманітних геологічних процесів: ендегенних (магматичних, метаморфічних, тектонічних) та екзогенних (вивітрювання, денудація та акумуляція). З ендегенних процесів найбільш поширені результати ультраметаморфізму у вигляді великих виходів на денну поверхню різних мігматитів. Значно менш виражені власне магматичні (жили апліту, пегматиту, діабазу), гідротермальні та метасоматичні процеси.

Тектонічні рухи проявляються як у формі дислокацій так і коливальних. Крупна розломна тектоніка зумовила напрямок русла Дніпра, дрібніші розломи та тріщини, які супроводжують великі розломи і спостерігаються у відслоненнях порід, зумовили дрібноблокову будову кристалічного фундаменту. Крупномасштабні складчасті форми (куполи та вали) не піддаються спостереженню в границях окремих відслонень, інколи відмічаються лише проявлення дрібноамплітудної складчастості (складчасті обломки амфіболіту в агматитах). Вертикальні коливальні рухи великих блоків кристалічного фундаменту обумовили зміну базису ерозії й, як наслідок, терасовану будову правого схилу долини Дніпра.

Результати фізико-хімічного вивітрювання корінних порід проявилися у вигляді розширення первинних епімагматичних та тектонічних тріщин у них і утворенні жорствяного горизонту кори вивітрювання на їх поверхні, а біохімічного - в формуванні ґрунтового шару. Денудаційні й акумулятивні процеси найбільш виразно пов'язані з діяльністю Дніпра - формування долини ріки відбулося в результаті донної та бокової ерозії. Флювіогляціальні та еолові процеси сприяли накопиченню потужних товщ лесів й лесовидних суглинків.

3.2.2. Маршрут «Гирло б.Сажовка - Старокайдацький кар'єр»

Маршрут виконується з метою вивчення:

- а) геолого-геоморфологічної будови правого схилу долини ріки Дніпро;
- б) порід фундаменту УЩ;
- в) порід чохла УЩ;

г) геологічних процесів, які приймали участь у формуванні долини, особливо сучасних флювіальних, схилових та техногенних. Рекомендується провести спостереження в п'яти точках: на початку маршруту, в гирлі балки Аеропортовської, в гирлі балки Сажовки і дві точки в самому кар'єрі.

На початку маршруту спостерігається правий терасований схил долини ріки Дніпра. Цей схил забудований з урахуванням надзаплавних терас. Масив "Перемога" розташований на поверхні другої надзаплавної тераси. Ця тераса в гирлі балки Тунельної зливається з її тальвегом. Униз за течією Дніпра тераса звужується, від берега починається відносно крутий схил, який складається із лесів та лесовидних порід.

Напроти гирла балки Аеропортовської русло ріки Дніпро міняє свій напрямок майже на 90°. Спостерігаються азимутні напрямків русла ріки Дніпра та основний напрямок балки Аеропортовської. Усі ці напрямки мають в плані ортогональний характер і пов'язані з наявністю глибинних розломів УЩ. У гирлі балки на денну поверхню виходять кристалічні породи: гнейси, амфіболіти, мігматити. Породи чохла: леси, лесовидні суглинки спостерігаються на схилах балки та берегах Дніпра. Виконується спостереження схилових процесів: зсувів та обвалів. На схилі долини спостерігається верхня денудаційна частина цих процесів - майже вертикальні обриви та нижня акумулятивна частина в вигляді горбистого, горбисте - западистого рельєфу колювію.

У гирлі балки Сажовки вище сучасного рівня ріки Дніпра спостерігаються кристалічні породи (в основному мігматити), які перекриті породами чохла (леси, лесовидні суглинки). В обривах цієї ж балки можна прослідкувати майже повний розріз лесових порід району практики. Він відноситься до опорного розрізу України. Тут спостерігається чергування горизонтів жовтих лесів, лесовидних суглинків та бурих палеогрунтів. Усього нараховується до 14 горизонтів нижне-верхньочетвертинних порід

Виконуються вивчення кристалічних порід, порід чохла та сучасних схилових процесів, які краще спостерігаються у б. Сажовки. В останній на пологих схилах мають місце делювіальні процеси: на рівні тальвегу балки накопичуються делювіальні ґрунти. На крутих схилах спостерігаються обвали, зсуви, а на дні балки формується колювій з бугристим, бугристо - западистим рельєфом. Правий схил балки знаходиться в зоні впливу кар'єру, на ньому спостерігаються відвалоутворення. На поверхні водорозділу розташовано село Старі Кайдаки. Таким чином, тут широко розповсюджені техногенні процеси та їх результати.

Маршрут завершується в кар'єрі. Спостереження починаються на північному краї кар'єру з огляду його панорами.

Кар'єр має витягнуту форму довжиною 300 м паралельно руслу Дніпра. У кар'єрі у свій час видобувалися кристалічні породи. Роботи велись уступами висотою 10-12 м кожний. Усього було 5 уступів, два нижніх уступи зараз затоплені водою.

В уступах кар'єру відкриті породи дніпропетровського і сурсько- токівського комплексів: сірі біотитові плагіограніти, гнейсовидні гранодіоріти (танолітові гнейси) і мігматити. Породи прорвані жилами рожевих пегматитів і аплітів, спостерігаються прожилки кварцу, епідоту і кварц-епідотові. Широко розповсюджені тектонічні прояви складчастих деформацій, розривних структур. Породи дуже тріщинуваті.

На поверхні кристалічних порід знаходиться кора їх вивітрювання, перекрита осадовими породами чохла.

На північному краї кар'єру вивчаються кристалічні породи, умови їх взаємовідношення, виконуються заміри азимутів головних площин розломної тектоніки, найбільш характерних тріщин. На схематичних рисунках зображається схема кар'єру, вертикальна схема одного з уступів, на якій показуються співвідношення різних порід, тектонічна будова, на схему виносяться точки, в яких брались зразки порід: плагіогранітів, гнейсовидних порід, мігматитів, жильних утворень.

Вивчається кора вивітрювання кристалічних порід, розріз якої починається з горизонту їх каолінізації, перекритого жорствяним горизонтом.

На південному краї кар'єру студентів знайомлять з технологією переробки кам'яного матеріалу.

Висновки щодо маршруту:

1. Геологічна будова вивченого відрізка долини Дніпра являє собою результат взаємодії ендегенних і екзогенних процесів з докембрію і до наших днів.

2. Ендогенні процеси проявлені в першу чергу в будові та складі кристалічних порід фундаменту УЩ. Спостерігаються магматичні, метаморфічні, ультраметаморфічні породи. У породах широко розповсюджені тектонічні деформації. Тектонічні процеси довготривалі, вони проявлені в наявності терас долини ріки Дніпра, формуванні молодих ярів на схилах ерозійних форм рельєфу та на дні балок.

3. Екзогенні процеси відображені в формуванні кори вивітрювання кристалічних порід, осадового чохла УЩ і рельєфу місцевості.

4. Результатом взаємодії ендегенних і екзогенних процесів у кінці четвертинного періоду є лесова пластово-денудаційна рівнина України. Сучасні геологічні процеси флювіальні, схилкові і техногенні видозмінюють цю рівнину. Найбільш поширені флювіальні процеси сформували ортогональну ярово-балочно-долинну систему. Ця система обумовлена структурою фундаменту УЩ. Цікавим доказом цього положення є спостереження за маршрутом над зміною напрямку русла ріки Дніпра. Русло ріки знаходиться на рівні кристалічних порід і своєю колінчатою формою повторює ортогональну систему розломів Українського щита.

3.2.3. Маршрут «Балка Тунельна»

Маршрут виконується з метою:

- а) ознайомлення з методами прив'язки на місцевості;
- б) вивчення й описання відкладень осадового чохла Українського щита;
- в) вивчення флювіальних та схилкових процесів.

Маршрут починається від будівлі залізничного вокзалу "Південний" й прямує вздовж залізниці до зупинки "Тунельна" (рис. 3.2). На схилі балки поряд з цією зупинкою обирається площадка (т.с.1), з якої добре проглядається уся панорама місцевості. Рекомендується вибрати місце для спостережень у 150м від зупинки "Тунельна" за ходом маршруту та в 20м від полотна залізниці униз по схилу балки (відстань вимірюється кроками).

У т.с. 1 виконується прив'язка на місцевості з використанням карти-схеми балки Тунельної. Вивчається й описується морфологія ярово-балочного рельєфу. Ця ерозійна система створилася в декілька етапів. Спочатку внаслідок схилкових процесів сформувалась балка на місці більш стародавньої мережі ярів. Можна припустити, що на схилах протікали гравітаційні (обвальні).

водногравітаційні (зсувні) процеси, Котрі є супутниками сучасного яроутворення. У кінцевому підсумку схили ерозійної системи були згладжені, а потім на пологих схилах спостерігались тільки водні процеси площинного змиву. Унаслідок днище балки було заповнене делювіальними ґрунтами. Таким чином, на цьому етапу розвитку балки сталася зміна глибинної ерозії на бічну і. як наслідок, був вироблений її так званий рівноважний поздовжній профіль. Зміна видів ерозії пов'язується з положенням базису ерозії та характером тектонічних рухів на даній території.

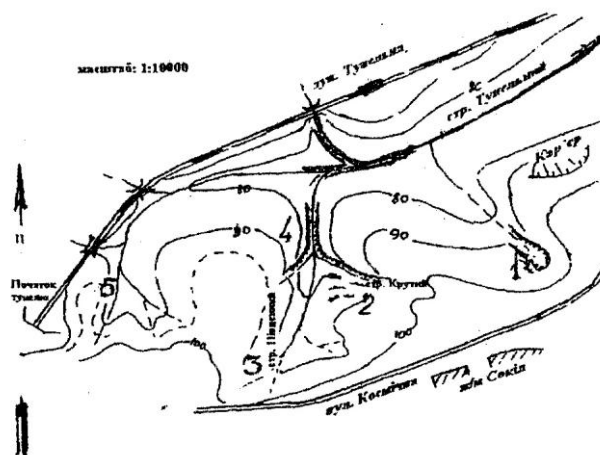


Рисунок 3.2.3 - Схема балки Тонельної.

У наш час на схилах балки Тунельної та на її дні відновилися процеси яроутворення. У стінках донних ярів спостерігається потужна (до 1-2 м) верства делювіальних фунтів, тоді як на схилі балки в т.с. 1 ґрунтово-рослинна верства має потужність перші десятки сантиметрів. Активізація процесів яроутворення пояснюється або зниженням базису ерозії, або позитивними тектонічними рухами території.

Від першої точки маршрут перетинає балку впоперек і виводить до гирла струменя Південного, продовжується уверх вздовж правого його берега до місця уливання в нього струмка Крутого. На правому березі струмка Крутого (т.с.2) спостерігаються й описуються гравітаційні (обвалені) процеси, зумовлені крутістю (вертикальні стінки заввишки біля 12 м) його берегів, складених лесами та суглинками. Маси, які зсунулися, належать до колювіальних відкладень.

Прямуючи вздовж правого берега струмка Крутого до його початку, маршрут під прямим кутом повертає направо і виводить до зсувної ділянки (т.с.3), яка легко виявляється за наявністю східців (зсувних уступів) у рельєфі заввишки від 0,5 до 3 м з досить глибокими роз'єднуючими їх тріщинами відриву. Ширина зсувних терас варіює від перших метрів до десятка метрів. Тіло зсуву досліджується у напрямку його зміщення. На дні яру в основі правого прямовисного схилу спостерігаються виходи червоно-бурої й зеленої глини з Карбонатними стягненнями та друзами гіпсу, які становлять поверхню ковзання зсуву. Зсувом охоплена ділянка розміром біля 200х200м. В основі зсувного тіла формується бугристо-западистий рельєф. Западни заболочені, спостерігаються мочарі. Блоки зсувного тіла, у верхній його частині, переміщуються з утворенням ступінчастого (терасовидного) рельєфу. У напрямку зміщення зсуву часто зустрічаються блоки з безладним нахилом.

При описуванні зсувної ділянки відображається не тільки її морфологія, а ще й особливості геологічної будови схилу та техногенні причини, які сприяють розвитку водогравітаційного процесу. У разі сприятливих геологічних умов для розвитку зсуву першою причиною цього явища все ж був неконтрольований водоскид у великих обсягах в струмок Південний від насосної станції. Унаслідок створилася промоїна, потім крутостінний яр, після чого включилися сприятливі для водогравітаційного процесу геологічні та гідрогеологічні умови схилу.

Далі маршрут проходить до головного водостоку балки Тунельної у напрямку її устя, де розташований покинутий піщаний Кар'єр (т.с.4). Кар'єром розкрита площа біля 150х200 М. Висота його борту, що прилягає до правого схилу балки, не перевищує 15 м. У кар'єрі розроблялися білі кварцові піски

неогенового віку. У західній частині кар'єру безпосередньо на пісках залягають червоно-бурі глини з друзами гіпсу. Вище по схилу відслонюються леси та лесовидні суглинки. Вивчається й описується геологічний розріз осадового чохла УЩ, відбираються зразки осадових порід, друзи гіпсу.

Висновки щодо маршруту:

1. Розвиток ерозійної системи балки Тунельної підпорядковується закономірності флювіального процесу. Зародження ерозійної сітки починається з дрібних ерозійних форм: ерозійних рівчаків (до 0,5 м), вибоїв (1-2 м), промоїн (3-5 м) та ярів. Ці форми характерні для тимчасових потоків, які живляться атмосферними опадами. При низькому положенні базису вони зароджуються в зниженнях рельєфу. З часом глибинна ерозія потоків практично припиняється, тому що вони виробляють собі слухне ложе, яке має вигляд плавної увігнутої кривої з ухилом мінімальної величини у напрямку базису ерозії. Такий поздовжній профіль водотоків зветься рівноважним. У разі припинення глибинної ерозії яри, унаслідок виявлення схилових процесів, перетворюються в широкі балки з плавними угнутими обрисами поперечного профілю. Таким чином, ерозійна система балки Тунельної була яровою, потім стала балочною і за нашого часу ярово-балочною, тому, що на схилах балки і на її дні знову розвиваються яри.

2. Складний розвиток ерозійних систем у часі на правобережжі Дніпра пояснюється тектонічними рухами кристалічного фундаменту УЩ з початку неогену. Найбільш низьке гіпсометричне положення фундаменту відмічається у неогені, коли сарматське море займало його зниження, в'яких накопичувались кварцеві піски. У пізньому неогені настала регресія моря, на крайньому півдні України діється процес нарощування суходолу, виникає Причорноморська низовина, а степи почали розповсюджуватись на півдні Східноєвропейської рівнини. У цей час відбувається зниження базису ерозії, поглиблення долин. В умовах сухого клімату, але з вологими зимами (типу сучасного середньоземноморського), на великих територіях створювалися кліматичні кори вивітрювання. В еоплейстоцені виник покрив вивітрювання у вигляді червонокольорових відкладень, так званих скіфських глин. У складі цих утворень відмічаються строкатобарвисті та червонокольорові (сірі, зелені, червоні, бурі) глини, суглинки, піски. Різнокольорові забарвлення пов'язані, головним чином, з умовами їх утворення. На піднесених межиріччях формувалися переважно палеві породи, на низовинних поверхнях, більш зволожуваних, вони набували бурого забарвлення. Крім того, у зв'язку з кліматичними змінами під час їх утворення спостерігається зміна забарвлення у вертикальному розрізі.

У плейстоцені продовжувалась орографічна диференціація південно-західної частини Східно-Європейської рівнини - відбувалося становлення низовин та височин (у тому числі Придніпровської) внаслідок виключно тектонічних рухів. Рухи були переривисті, але переважно однонаправлені. Правобережжя Дніпра підіймалося і з кожним підняттям території відбувалося зниження базису ерозії та посилення ерозійних процесів. В умовах тектонічного спокою на зміну ерозії приходить акумуляція, під дією водостоків яри перетворюються в балки, на схилах річкових долин формуються ряди терас, складених алювієм, який є найстародавнішим у складі високих терас і наймолодшим у низьких терасах.

3. Потужність покриву плейстоценових відкладень знаходиться у прямій залежності від орографічної неоднорідності рівнини у момент його утворення. На височинах, у межах їх гребневидних вододілів, на схилах річкових долин панували процеси денудації, внаслідок чого покрив цих відкладень туї малопотужний чи зовсім відсутній. Низовини, навпаки, були місцями акумуляції, тобто формування покриву потужністю 20-30 м й більше. Для покриву плейстоценових відкладень характерний розріз з чергуванням горизонтів лесів і папеогрунтів, які утворилися в умовах холодних позальодовикових обставин і межльодовикових потеплінь. У межах маршруту ці відкладення залягають безпосередньо на скіфських глинах еоплейстоцену.

4. Унаслідок ерозійних процесів на правому схилі балки Тунельної був розкритий розріз, найбільш сприятливий для розвитку водо гравітаційного (зсувного) процесу. Повсюдно на рівні трохи вище тальвегу балки залягають скіфські глини, пластичні породи, які утворюють ідеальну водонепрохідність і поверхню ковзання зсувного тіла. Переважна ж частина схилу балки складена водопроникними лесами і лесовидними породами, для котрих мі | містер на просадочність. Покрив плейстоценових порід обводнений за рахунок ґрунтових вод та вод техногенного походження. Тому правий схил балки є зсувонебезпечним і тут вже спостерігається п'ять зсувних ділянок.

3.2.4. Маршрут геоecологічний

Маршрут виконується з метою ознайомлення з геолого-ecологічними обставинами в районі закруту р. Дніпра, гирла р. Самари та в зоні дії Придніпровської ДРЕС.

Початок маршруту - оглядова точка біля пам'ятника Слави. Тут викладач характеризує загальні ecологічні обставини у Дніпропетровську ти докладно зупиняється на роботі Придніпровської ДРЕС, оцінюючи її вплив на навколишнє середовище.

Далі маршрут проходить до Дніпра та уздовж його правого берега. За ходом маршруту документуються тераси правого берега (до інституту фізкультури), початок дамби та берегові форми, що були наміті в 70-х роках.

Поворот Дніпра з південно-східного напрямку на південь в разі стихійного лиха загрожує затопленням її лівого берега площиною 108,3 км³ з населенням 372 тис. чоловік. Стихійне лихо може виникнути в разі прориву однієї з гребель ГЕС, розташованих вище за течією річки. Розрахунки показують що в разі прориву Кременчуцької ГЕС висота затоплення складатиме 4,7м, від Дніпро дзержинської -5,6м. Швидкість руху хвилі буде становити 4,5м/с (16 км/год), швидкість її лобової частини - до 6 м/с. Велике екологічне лихо для цієї частини міста приносить і Придніпровська ДРЕС, яка спалює вугілля Донбасу. Дуже небезпечною проблемою ДРЕС в екологічному відношенні є викид у повітряне середовище оксидів сірки та азоту і, як наслідок, формування так званих «кислотних дощів».

Крім того, ДРЕС викидає в навколишнє середовище багато золошлакових відходів, які складаються у спеціальному відвалі. Зараз у відвалі знаходиться більше ніж .25 млн т. золи та шлаку. Таке скупчення вторинної мінеральної сировини оцінюється як велике техногенне родовище, утилізація якого може дати значний економічний ефект та оздоровити навколишнє природне середовище.

3.3 Зміст і проведення камерального періоду

Другий тиждень учбової практики студенти проводять у лабораторіях кафедр "Геології та розвідки родовищ корисних копалин" та "Мінералогії і петрографії".

Мета - закріплення теоретичних знань по комплексу геологічних дисциплін та придбання навиків самостійної роботи з первинними геологічними матеріалами.

Завдання - побудова гіпсометричного плану, плану підрахунків запасів та геологічних профілів, а також підрахунок запасів корисних копалин по конкретному шахтному полю. Вихідними даними являються результати геологорозвідувальних робіт (матеріали бурових свердловин). Геологічними об'єктами є розвідувальні ділянки Донецького вугільного басейну.

3.3.1 Порядок складання плану підрахунку запасів, гіпсометричного плану, геологічних перетинів

1. Схематичний план розташування свердловин на ділянці з абсолютними відмітками їхнього устя, приведений у додатку 2, переноситься на ватман білого кольору формату А3. План будується олівцем. Розташування плану на ватмані узгоджується з викладачем.

2. Біля кожної свердловини проставляється глибина перетинання ґрунту тіла корисної копалини (зазначена в додатку I, у залежності від варіанта, призначеного викладачем).

3. Будуються 4 вертикальних геологічних розрізів. Розрізи будуються на чернетці. Лінії розрізів приводяться з півночі на південь через усю ділянку. Перший розріз будується по свердловинах 1, 2, 3, 4, 5; другий - по свердловинах 6, 7, 8, 9, 10; і т.д. Горизонтальний і вертикальний масштаби розрізів повинні бути однаковими і відповідати масштабові, зазначеному викладачем для побудови гіпсометричного плану ґрунту вугільного пласта, Ліворуч і праворуч розрізи обмежуються лініями вертикального масштабу, на які виносяться абсолютні відмітки горизонтальних перетинів. Однойменні абсолютні відмітки на вертикальних масштабах з'єднуються лініями горизонтальних перетинів. Положення верхньої лінії горизонтального перетину вибирається з обліком абсолютних відміток усть свердловин, розташованих по лінії даного розрізу. Положення нижньої лінії горизонтального перетину встановлюється близьким максимальної абсолютної відмітки ґрунту пласта в межах площини вертикального геологічного розрізу. Абсолютна відмітка залягання ґрунту пласта розраховується по формулі: $H = H_2 + H_1$, де H - абсолютна відмітка залягання ґрунту пласта в свердловині; H_1 - абсолютна відмітка устя свердловини; H_2 - глибина перетинання ґрунту пласта свердловиною. Такі розрахунки проводяться по кожній із свердловин, розташованих у межах ділянки. Абсолютні, відмітки устя свердловин беруться з додатка 2, глибини перетинання ґрунту пласта свердловинами визначаються по додатку 1 відповідно до варіанта, призначеним викладачем. Потужність пласта визначається студентом по додатку 3 також з

урахуванням варіанта, призначеного викладачем. Границі ґрунту і покрівлі пласта на розрізах проводяться прямими лініями з урахуванням потужності і глибини залягання пласта, установлених по свердловинах. Біля них указуються значення абсолютних, відміток, що відповідно відповідають положенням границь кривлі і ґрунту тіла корисної копалини встановленим по свердловинах.

4. На схему розташування, свердловин виносяться обумовлені по вертикальних геологічних розрізах крапки перетинання ґрунту пласта з лініями горизонтальних перетинів. З цією метою на розрізах з точністю до 0,5мм виміряється (циркулем або вимірником) горизонтальна відстань між точками перетинання ґрунту пласта з лініями горизонтальних, перетинів до найближчих свердловин. Потім ця відстань відкладається на лінії розрізу, наміченої олівцем на схемі розташування свердловин. Усі точки, перенесені з розрізу, підписуються абсолютними відмітками відповідних горизонтальних перетинів.

5. Виконується побудова підземного рельєфу ґрунту пласта в ізогіпсах шляхом з'єднання плавними лініями однойменних відміток на лініях геологічних розрізів. Зміна відстаней між побудованими в такий спосіб ізогіпсами, відповідно, відбиває зміна кута падіння пласта на даній ділянці.

6. Після перевірки викладачем правильності побудови, гіпсометричний план пласту наноситься на ватман. Свердловини, їхні номери й абсолютні відмітки устя - чорним кольором; абсолютні відмітки ґрунту вугільного пласта в свердловинах, ізолінії рельєфу ґрунту пласта і їхніх абсолютних відміток - синім кольором.

7. За узгодженням з викладачем визначаються блоки підрахунку запасів які необхідно перенести на ватман. Границі блоків виносяться відповідними умовними позначками на гіпсометричний план ґрунту пласта чорним кольором, їхнє розташування узгоджується з керівником практики.

8. Умовні позначки до графічної частини практики і їхнє розташування на листі ватману узгоджуються з викладачем.

3.3.2 Підрахунок запасів корисної копалини

Будь-яке родовище характеризується конкретними показниками фізико-хімічних властивостей порід, геологічними умовами, взаємо-розташуванням рудних тіл та безрудних порід, мінеральним складом та вмістом шкідливих та корисних компонентів у рудах. Конкретне значення кожного з цих показників впливає на економічні показники видобутку, переробки та використання мінеральної сировини. Разом з тим для промисловості необхідно визначити граничні значення гірсько-промислових параметрів (кондиції), за яких технічно можлива та економічно доцільна розробка родовища.

Підрахунок запасів неможливо звести тільки до визначення кількості корисної копалини. Запаси сировини у надрах родовища повинні бути якісно охарактеризовані з урахуванням:

- відповідності запасів промисловим кондиціям;
- геологічних умов, форми та будови рудних тіл;
- якості корисної копалини, її природних та промислових типів, гатунків, марок;
- умов розкриття та розробки родовища;
- ступеня вивченості родовища у перелічених напрямках, розвідування, підготовленості родовища до розробки.

Запаси мінеральної сировини за народногосподарським значенням розділяють на дві групи:

- а) балансові запаси, що відповідають промисловим кондиціям;
- б) «балансові запаси - некондиційні, котрі у майбутньому можуть перейти у балансові (за умов зниження кондицій).

В залежності від ступеня розвідування родовища, вивченості якості сировини та гірничо-геологічних умов розробки, розрізняють чотири категорії запасів: А, В, С₁, С₂.

Категорія А - запаси підраховують у контурі, в межах якого з'ясовані умови залягання, форма, та будова тіла корисної копалини, вивчена якість та технологічні властивості сировини, виділені природні та промислові типи та сорти руд повністю вивчені гірничо-геологічні умови розробки родовища.

Категорія В - запаси, які підраховують у контурі розвідувальних виробок за умов досить простої будови, незначної мінливості морфології відкладів та якості сировини або надійно встановленої їх закономірної мінливості.

Категорія С₁ - запаси нерозвіданих блоків, що прилягають до блоків із запасами категорій А і В.

Категорія С₂ - запаси, що підраховують у контурі сприятливих структур та комплексів гірських порід.

Запаси твердих корисних копалин підраховують у вагових або об'ємних одиницях. Підрахунок запасів корисної копалини проводиться за станом сировини у надрах, за якістю руди та наявністю корисних компонентів у руді.

При цьому не враховуються можливі втрати сировини при видобутку. Для підрахунку запасів цінного компоненту виходять з його валового вмісту у руді без врахування витрат при видобуванні та переробці.

У підрахунку запасів використовується формула:

$$P = Q \times C / 100$$

$$Q = V \times d$$

$$V = S \times m \times \cos\alpha,$$

де, P - запаси корисного компоненту (металу та ін.), т;

Q - запаси руди, т;

C - вміст корисного компоненту у руді, %;

V - об'єм руди по блоку, м³;

d - об'ємна маса, т/м³;

S - площа блоку, запаси якого підраховуються, м²;

m - потужність відкладів у блоці, м.

Вихідними даними для підрахунку запасів, що отримують з матеріалів геологічної розвідки родовища є:

- потужність відкладів (додаток 3), площа їх розповсюдження, об'ємна маса корисної копалини, вміст корисного компоненту;

- потужність відкладів корисно: копалини у гірських виробках визначається безпосередньо розміром відстані від покрівлі до подошви пласта.

Об'ємна маса вугілля, отримана шляхом її визначення у хімічній лабораторії по керновим пробам, перераховується з врахуванням її залежності від конкретної середньої зольності вугілля в межах геологічного блока по формулі:

$$d = \gamma_{л} + K \times (A_n^c - A_o^c) + \Delta\gamma$$

де, d - об'ємна маса вугілля в межах геологічного блока, т/м³;

$\gamma_{л}$ - середнє значення об'ємної маси вугілля по результатам окремих лабораторних визначень, т/м³;

K - емпірично встановлений коефіцієнт зміни об'ємної маси вугілля при зростанні зольності на 1%;

A_n^c - середня зольність вугілля у блоку, %;

A_o^c - середня зольність вугілля по пробам, які використовуються для окремих визначень об'ємної маси, %;

$\Delta\gamma$ - поправка до об'ємної маси, т/м³, визначається за формулою:

$$\Delta\gamma = (\gamma_y \times (\gamma_n - \gamma_y) \times C_n) / (100 \times \gamma_n - (\gamma_n - \gamma_y) \times C_n)$$

де, γ_y - об'ємна маса чистого вугілля, т/м³;

γ_n - об'ємна маса породи, т/м³;

C_n - вміст породи у вугіллі, %.

Дані для розрахунку об'ємної маси вугілля приведені у додатку 4, і вказуються викладачем.

Вміст корисних компонентів на конкретних родовищах подається у вагових відсотках або грамах на 1 т сировини. Вміст слюди визначається у грамах, алмазів - у каратах та ін.

Площа блоків, запаси яких, підраховуються, визначається на плані у випадку горизонтального або нахиленого рудного тіла і на вертикальній проекції у випадку крутого падіння. Площа блоку у межах контуру вимірюється на плані (проекції) планіметром.

У теперішній час підрахунок запасів здебільшого виконується трьома способами: геологічних блоків, експлуатаційних блоків, розрізів.

Метод геологічних блоків є головним при підрахунку запасів рудних та нерудних корисних копалин і, мабуть, єдиним для підрахунку запасів вугілля, основою цього способу є виділення та оконтурення блоків за ступенем вивченості та близьким значенням найважливіших геолого-промислових параметрів. Блок складної форми апроксимується паралелепіпедом, площа якого дорівнює площі блоку, а висота - середній, потужності відкладів.

Під час підрахунку по геологічним блокам вони завжди повинні бути ув'язані з проектними експлуатаційними блоками, тобто їх необхідно виділити та оконтурити відповідно до можливих систем розкриття та розробки родовища.

Переваги цього способу полягають у обґрунтуванні виводу під рахункових параметрів, простоті підрахунку, тісній ув'язці з системами розвідки з одного боку та вимогами проектування підприємства - з іншого.

Метод експлуатаційних блоків - використовується під час підрахунку запасів родовищ, розвіданих гірничими виробками. Експлуатаційними блоками називають блоки, що оконтурені гірничими виробками, та відповідно детально опробуванні.

Метод експлуатаційних блоків є окремим випадком способу геологічних блоків. Блоківку проводять так, щоб запаси можна було легко згрупувати по експлуатаційним блокам - поверхам, виїмочним ланкам, стрічкам та уступам кар'єрів. При цьому слід запобігати одержанню блоків складної конфігурації.

Метод розрізів - використовується для підрахунку запасів родовищ з покладами складної форми та розвіданих системами розвідувальних виробок, на базі яких можна побудувати геологічні розрізи або погоризонтні плани.

Особливість цього методу полягає у способі визначення об'єму блоку. Цей метод відрізняється від інших тим, що об'єм блоку визначається на по площі відкладів та її потужності, а по площі перетинів відкладів (вертикальних або горизонтальних) і по відстані між перетинами.

Головна перевага цього методу полягає у тому, що підрахунок запасів пов'язаний з використанням конкретних геологічних розрізів або погоризонтних планів, для побудови яких використаний весь існуючий матеріал щодо геологічних особливостей будови родовища та окремих відкладів, а також усі розвідкові дані.

Однак при визначенні об'єму блоку дані про контур тіла між перетинами до уваги не приймаються, а також не враховуються дані опробування, що стосуються ділянок, розташованих між перетинами.

Глибина перетину підшви корисної копалини свердловинами

№ Свердловини	Глибина по варіантах, м.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	28	41	56	61	70	24	35	45	54	63	21	68
2	57	69	81	89	99	55	84	24	85	94	49	101
3	86	102	111	121	131	83	93	103	114	125	82	128
4	119	130	139	149	159	114	124	135	145	156	108	160
5	150	162	172	182	191	144	156	164	176	187	142	189
6	30	40	49	60	68	25	34	44	56	64	20	72
7	59	71	78	92	101	54	66	76	87	95	50	102
8	88	99	109	119	129	86	97	105	86	124	81	131
9	118	131	140	150	160	116	124	136	144	153	110	163
10	147	169	169	179	193	143	157	166	176	186	138	192
11	48	60	170	81	90	23	36	43	55	65	22	69
12	79	91	99	112	119	56	65	73	87	96	49	98
13	111	122	130	139	151	85	94	106	113	125	78	129
14	139	151	159	170	179	117	124	134	146	154	112	159
15	168	179	189	201	211	146	157	166	175	186	136	191
16	51	58	71	83	89	50	61	70	81	90	22	70
17	82	91	100	112	122	81	89	99	109	118	53	102
18	108	119	132	141	153	109	121	131	140	151	81	132
19	140	148	163	172	181	140	149	162	171	179	119	157
20	171	182	192	201	209	171	182	191	199	208	142	192
21	49	59	72	78	88	52	59	69	79	89	50	93
22	79	90	101	109	188	79	88	100	111	119	83	120
23	108	121	128	168	150	110	119	129	142	149	109	148
24	137	149	158	119	183	142	148	158	169	182	141	181
25	169	178	189	198	208	171	179	191	201	211	169	211
26	48	62	72	80	91	52	60	71	80	91	48	90
27	80	93	103	111	120	79	91	101	112	122	80	119
28	110	118	131	142	149	112	121	129	142	153	109	152
29	139	150	162	171	178	139	152	162	170	182	138	178
30	172	178	189	202	208	169	183	190	205	210	171	289
31	52	62	70	84	92	49	61	72	78	91	52	92
32	81	91	98	113	121	80	92	103	109	118	81	122
33	110	123	129	141	152	109	122	131	142	149	111	155
34	141	152	161	168	183	138	151	159	168	178	142	176
35	172	181	188	199	211	173	180	188	198	211	168	207
36	47	60	72	80	90	52	62	70	82	93	50	88
37	76	94	103	109	119	81	89	101	112	122	79	117
38	112	123	131	138	148	112	113	128	139	153	108	146
39	139	149	164	171	179	141	149	162	172	181	143	177
40	173	178	192	202	210	169	178	191	202	209	172	211

Продовження додатку 1

№ Свердловини	Глибина по варіантах,м											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	75	84	90	28	40	51	59	70	25	34	45	54
2	104	116	121	60	79	79	90	101	56	66	74	86
3	133	145	152	91	98	111	122	132	84	95	103	113
4	164	174	179	119	121	139	153	159	116	124	133	142
5	196	203	212	148	162	170	179	191	144	156	167	174
6	73	86	92	30	38	49	62	68	27	38	47	56
7	106	115	123	58	69	82	93	99	53	64	76	87
8	137	147	150	89	100	108	122	130	87	93	107	117
9	166	174	181	121	128	141	150	162	114	124	136	146
10	197	205	209	152	159	168	182	188	147	153	163	177
11	76	86	90	32	42	53	57	72	26	37	42	58
12	103	113	119	61	73	84	88	103	56	68	75	83
13	136	144	148	88	102	112	119	134	84	97	104	114
14	164	177	180	122	130	143	48	159	117	122	135	143
15	197	207	211	149	162	172	177	192	143	153	164	172
16	77	85	88	81	43	53	61	73	23	33	42	55
17	104	114	121	63	72	77	94	104	56	66	74	84
18	134	148	153	91	103	113	111	129	84	94	106	116
19	163	175	179	122	127	142	149	161	11.5	127	138	148
20	196	204	210	152	159	166	182	189	145	158	167	178
21	100	121	119	27	40	47	61	71	25	34	44	54
22	128	150	148	59	73	79	88	101	54	63	76	83
23	161	179	180	91	104	100	119	128	86	92	103	113
24	191	211	208	119	127	133	149	162	117	124	134	142
25	223	240	237	150	162	171	182	188	143	155	165	173
26	98	119	120	83	86	82	90	101	27	37	48	58
27	130	148	152	107	114	119	119	131	58	56	73	87
28	158	182	179	140	147	142	141	158	87	97	106	116
29	192	2'П	208	168	175	169	172	188	113	126	137	147
30	220	241	238	201	207	202	210	218	146	153	166	175
31	97	119	122	80	86	79	93	99	76	68	79	100
32	131	153	149	112	113	112	118	128	104	99	110	132.
33	158	181	177	138	144	138	152	163	135	131	141	16!
34	192	210	208	172	170	169	181	192	166	160	169	193
35	218	238	242	199	203	199	211	218	188	193	196	219
36	101	115	120	78	88	82	88	103	77	71	82	97
37	129	147	152	108	113	109	117	132	107	102	113	128
38	163	183	179	141	146	141	148	157	136	128	139	159
39	192	207	211	168	173	172	179	188	168	167	172	187
40	220	240	239	202	204	201	208	219	196	189	201	211

C-1 ⊙ 150	C-6 ⊙ 156	C-11 ⊙ 161	C-16 ⊙ 149	C-21 ⊙ 153	C-26 ⊙ 156	C-31 ⊙ 162	C-36 ⊙ 157
C-2 ⊙ 162	C-7 ⊙ 160	C-12 ⊙ 159	C-17 ⊙ 165	C-22 ⊙ 164	C-27 ⊙ 151	C-32 ⊙ 166	C-37 ⊙ 169
C-3 ⊙ 145	C-8 ⊙ 156	C-13 ⊙ 173	C-18 ⊙ 162	C-23 ⊙ 154	C-28 ⊙ 160	C-33 ⊙ 159	C-38 ⊙ 153
C-4 ⊙ 159	C-9 ⊙ 165	C-14 ⊙ 161	C-19 ⊙ 169	C-24 ⊙ 158	C-29 ⊙ 148	C-34 ⊙ 146	C-39 ⊙ 163
C-5 ⊙ 165	C-10 ⊙ 158	C-15 ⊙ 154	C-20 ⊙ 155	C-25 ⊙ 167	C-30 ⊙ 159	C-35 ⊙ 160	C-40 ⊙ 155

Потужність тіла корисної копалини

№ свердловини	Потужність по варіантах, м											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,8	1,5	1,7	2,4	2,6	3,4	4,1	4,6	3,8	4,9	6,2	6,5
2	1,2	1	1,3	2,3	2,9	3,2	4,3	4,9	4,6	5,3	5,1	6,9
3	0,7	1,2	1,9	2,7	3	3,6	3,9	4,1	4,8	5,7	6	6,3
4	1,1	1,4	1,5	2,1	2,8	2,9	3,5	4,4	3,9	4,8	5,4	7
5	1,3	1,6	2	2,3	3,1	2,8	3,7	4,7	4,7	5	5,7	6,6
6	1	0,9	2,1	2,8	3,3	3	4	4	5,1	5,4	6,2	7,3
7	0,7	1,1	2,5	2	2,7	3,3	4,2	3,9	4,6	5,7	5,6	7,1
8	0,9	1,3	1,7	1,4	2,3	3,6	3,7	4,8	4,2	5,9	5,4	6,5
9	1,4	1,5	2,3	2,6	2,6	3,1	4,3	4,7	4,9	5,1	5	6,3
10	1,3	0,8	1,8	1,9	2,9	3,5	3,9	5,1	4,7	5,4	5,9	7,2
11	0,8	1,1	1,4	1,7	3,1	2,9	4,4	4,6	5,3	4,7	5,3	6,7
12	0,7	1,3	1,9	1,3	2,8	3,6	4,1	4,3	5,7	4,9	6,2	6,9
"13	1,5	1,7	2,1	2,5	3,4	3,4	3,6	3,7	5,1	5,2	5,6	7,4
14	1,2	1,8	2,4	2,4	3,1	3,6	4,3	4,9	5,2	5,9	6,3	7
15	1,3	1,2	2,1	2,7	2,4	3,3	4	4,6	4,9	5,1	5,9	7,2
16	0,8	1,7	2,5	2,1	3,5	3	3,7	4,1	5,4	5,4	6,4	6,5
17	1,1	0,9	1	1,8	2,8	3,2	4,2	4,8	5,5	4,8	5,2	6,3
18	0,9	1,1	1,3	1,7	2,2	2,6	3,9	3,7	4,7	4,7	5,8	6,9
19	1,4	1,6	1,7	2,4	2,9	2,8	4,3	4	5	5,2	6,3	7,3
20	1,1	1,3	2,6	2,7	3,5	3,1	4,5	4,2	4,9	5,5	5,1	7,1
21	0,7	1,4	2,3	2,1	3,1	3,7	3,6	4,7	5,3	5,8	5,5	6,7
22	0,8	0,8	1,9	1,9	3,4	3,5	4,1	4,5	5,6	4,8	6	6,5
23	1,4	1,1	1,4	2,3	2,8	3,3	4,3	4,1	5,4	4,9	6,3	7,4
24	0,9	1,4	1,2	2,6	2,5	3	3,8	4,9	5,2	5,1	5,2	7,5
25	1,3	1	1,7	2,2	2,9	2,7	4	5,2	4,7	5,4	5,6	6,8
26	1,1	1,3	2,3	2	3,2	2,9	4,3	5	5,1	5,9	5,9	6,4
27	0,9	0,7	2,5	1,9	3,3	3,1	3,9	4,6	5,3	5,3	6,2	7
28	1	1,7	2	2,6	3,6	3,7	4,4	4	5,4	6	6,4	7,2
29	1,2	1,5	2,3	2,4	3	3,1	4,2	3,7	4,9	5,7	6,1	7,4
30	0,9	1,1	1,6	2,7	2,5	3,8	3,7	4,5	5,2	4,6	5,9	6,8
31	0,7	1,4	2,6	2	2,3	2,8	3,9	4,1	5,5	4,9	5,7	6,3
32	1,1	0,9	2,5	1,7	2,9	3	4	4,7	5,1	5,2	6,2	6,7
33	0,8	1,2	1,7	2,4	3,1	3,5	3,8	4,3	4,7	4,6	6,5	7,2
34	1,2	1,6	1,4	1,9	3,6	3,7	4,3	4,9	4,9	5,4	5,7	7,4
35	1,3	0,8	1,2	2,6	3,3	3,1	4,4	3,8	5,2	5,7	5,4	6,9
36	0,9	1,3	1,8	2	2,8	2,9	4,1	4,6	5,5	5,5	5,9	7,1
37	1,4	1,5	2,2	1,9	3,2	2,8	3,8	4,1	5,3	5,9	6,2	7,3
38	1,2	1	2,4	2,3	2,6	3,2	3,6	4,4	5	6,1	5,6	6,5
39	0,7	1,2	1,6	2,5	2,9	3,5	4,2	5,1	4,8	5,7	5,9	6,9
40	1,1	1,7	1,9	2,7	3,4	3,7	4,5	4,5	5,4	4,8	6,1	7,4

Продовження додатка 3

№ свердловини	Міцність по варіантах, м											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	7,9	8,4	9,3	9,6	10,1	10,5	12,2	13,2	13,9	14,7	15,8	17,3
2	7,3	8,7	8,7	9,1	10,4	10,9	1,5	12,6	13,6	15	16	16,7
3	7,6	8,1	8,8	9,3	9,9	10,7	11,7	12,9	14	15,3	6,3	17
4	8	8,8	8,4	8,7	9,6	11,2	12,3	13,3	14,3	15,5	15,7	17,4
5	8,3	9	9,1	8,5	9,8	11,5	11,9	13,5	13,7	14,9	16,1	16,5
6	7,8	9,2	8,7	8,9	10,3	11	11,1	12,1	13	14,5	16,5	16,3
7	8,4	8,8	9,3	9	10,5	11,4	12,4	12,4	14,1	14,3	15,6	17
8	7,7	9,8	8,8	9,4	10	10,8	12,6	12,7	14,4	14,8	16,2	17,1
9	8,1	9,5	8,6	9,1	9,7	10,6	12,3	13,2	13,7	15,2	16,3	17,5
10	8,4	9,1	8,9	9,3	9,4	11,2	12,1	13,5	14,3	15,4	15,6	16,8
11	7,6	8,7	9	8,7	9,9	11,6	11,7	13,7	14,5	15	15,9	6,5
12	7,9	8,4	9,5	8,4	10,2	11,4	11,9	13	13,6	14,7	16,1	17,3
13	8,2	9,2	9,1	8,8	10,4	10,7	12,3	12,6	13,1	14,3	15,7	17,6
14	8,3	8,8	9,3	9,7	9,9	11,1	12,4	13,1	14,1	15,3	16,1	17,2
15	8	9,3	9	9,4	10,4	11,4	12,6	13,5	14,7	15,5	16,3	17
16	7,7	9,1	8,7	9,2	10,1	10,7	12	12,7	14,3	15,1	15,9	17,5
17	7,8	8,7	8,5	8,8	9,6	10,5	11,6	12,5	13,2	14,9	15,7	16,6
18	7,9	8,5	9,2	9,5	9,8	10,9	11,9	12,9	13,7	14,6	16,4	16,9
19	8,1	8,9	8,6	8,9	10,3		12,1	13	13,5	15,2	16,1	17,3
20	8,4	9,3	9,3	9,4	10,6	11,3	12,4	13,4	14,2	15,4	16,4	16,8
21	8,6	9,5	9,1	9,3	9,7	11,6	11,7	13,7	14,7	14,4	15,6	17,1
22	7,7	9	9,5	8,6	9,5	10,6	11,5	12,6	13,9	14,6	15,3	16,9
23	8,2	8,8	9	9,2	9,8	10,9	11,9	12,8	13,7	15,3	16	17,4
24	8,4	8,4	8,9	9,4	10	11,2	12,3	13,1	14,1	15,7	16,5	16,6
25	7,9	8,7	8,7	8,9	10,3	11,5	12,6	13,4	14,5	15,4	16,4	16,3
26	8	9,1	9,4	9,1	10,6	11,3	11,7	13,3	14	14,7	16,1	17,4
27	8,5	9,4	8,8	9	10,1	10,6	12,4	12,7	13,8	14,5	15,5	17,7
28	8,2	8,7	9,4	9,6	10,5	11,5	12,1	12,5	14,2	15,1	15,8	16,9
29	8,5	8,5	9,2	9,5	10,7	11	12,5	12,6	14,5	15,4	15,6	16,4
30	7,9	8,9	9,5	9	9,8	10,7	11,6	11,9	13,7	14,7	16,7	17,3
31	7,7	8,7	8,8	9,3	10,2	10,9	11,8	13,1	13,5	15,6	16,3	17,5
32	8,4	9,2	8,6	9,7	10,6	11,2	12,3	12,8	14,3	15	15,9	16,9
33	8,5	9	9,1	9,6	9,7	11,7	12,4	12,3	14,7	14,8	16,1	16,5
34	7	8,6	8,7	9,1	10,4	11,5	11,6	13,4	13,6	14,7	16,6	16,8
35	7,5	8,4	8,5	8,8	10,6	10,9	11,9	13,7	13,3	15,2	15,7	17,4
36	7,6	8,1	9,2	9,4	10,1	10,7	12,5	13,2	14,4	15,4	16,4	17,1
37	8,4	8,7	9,4	9,6	9,9	11,3	12,7	12,1	13,8	14,6	16,2	17
38	8,5	8,9	8,8	9,2	10,3	11,5	11,8	12,4	14,1	15,3	16,5	16,6
39	8,1	9,1	8,6	8,9	10,5	10,8	11,5	12,6	14	15,7	15,8	16,5
40	8,4	8,8	9,2	8,7	9,7	11,7	12,4	13,2	13,5	14,2	15,6	17,3

Вихідні дані для розрахунку об'ємної ваги вугілля

номер варіанту	номер фігури підрахунку	$\gamma_{\text{л}}$	K	$A_{\text{н}}^{\text{с}}$	$A_{\text{о}}^{\text{с}}$	$\gamma_{\text{у}}$	$\gamma_{\text{н}}$	$C_{\text{н}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1,24	0,007	18,1	17,3	1,22	2,25	8,5
	2	1,21	0,007	17,8	17,1	1,18	2,25	10,1
	3	1,32	0,007	13,8	16,9	1,2,3	2,25	9,3
	4	1,29	0,907	1,1,5	15,3	1,25	2,25	9,8
2	1	1,27	0,007	18,3	17,3	1,21	2,25	8,7
	2	1,22	0,007	15,7	14,7	1,19	2,25	8,9
	3	1,24	0,007	16,2	1,5,2	1,2	2,25	10,3
	4	1,26	0,007	17,1	16,1	1,21	2,25	9,9
3	1	1,23	0,007	15,2	14,8	1,17	2,25	7,7
	2	1,24	0,007	16,1	15,3	1,19	2,25	7,2
	3	1,28	0,007	19,5	18,2	1,24	2,2,5	6,9
	4	1,25	0,007	18,4	17,9	1,21	2,25	7,9
4	1	1,29	0,007	19,1	19,1	1,24	2,25	8,3
		1,28	0,007	18,9	18,9	1,23	2,25	8,8
	3	1,3	0,007	20,1	20,8	1,26	2,25	9,1
	4	1,32	0,007	21,5	21,5	1,27	2,25	9,4
5	1	1,31	0,007	21,7	22,2	1,25	2,25	10,2
	2	1,33	0,007	23,3	23,3	1,27	2,25	10,8
	3	1,35	0,007	24,5	2,5,5	1,28	2,25	11,3
	4	1,34	0,007	24,1	28,8	1,26	2,25	11,8
6	1	1,23	0,007	15,3	14,8	1,19	2,25	7,3
	2	1,1,9	0,007	14,8	14,3	1,17	2,25	7
	3	1,25	0,007	15,7	14,9	1,21	2,25	7,5
	4	1,17	0,007	16,1	15,5	1,15	2,25	7,9
7	1	3,23	"0,007	17,3	16,5	1,15	2,25	9,7
	2	1,25	0,007	16,9	16,1	1,21	2,25	9,8
	3	1,21	0,007	16,3	15,6	1,16	2,25	8,5
	4	1,26	0,007	17,8	16,3	1,23	2,25	8,1
8	1	1,25	0,007	18,2	17,7	1,27	2,25	10,3
	2	1,23	0,007	18,6	16,9	1,19	2,25	10,5
	3	1,27	0,007	17,8	17,1	1,21	2,25	9,8
	4	1,24	0,007	17,6	16,4	1,24	2,25	9,5
9	1	1,19	0,007	15,7	14,5	1,18	2,25	12,1
	2	1,21	0,007	15,3	14,8	1,19	2,25	12,3
	3	1,17	0,007	14,8	13,9	1,16	2,25	11,8
	4	1,23	0,007	16,1	14,7	1,2	2,25	11,5
10	1	1,25	0,007	17,9	17,1	1,23	2,25	6,3
	2	1,23	0,007	18,4	17,3	1,21	2,25	6,9
	3	1,27	0,007	18,7	18,1	1,24	2,25	7
	4	1,24	0,007	17,3	16,8	1,19	2,25	7,4

Продовження додатку 4

номер варіанту	номер фігури підрахунку	$\gamma_{\text{л}}$	K	A_n^c	A_o^c	γ_y	γ_n	C_n
1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	1	1,21	0,007	16,5	15,9	1,18	2,25	12,3
	2	1,2,3	0,007	16,1	15,3	1,19	2,25	12,9
	3	1,19	0,007	17,3	16,2	1,17	2,2,5	11,5
	4	1,2	0,007	17,5	16,9	1,16	2,25	11,3
12	1	1,21	0,007	18,7	17,7	1,18	2,25	7,5
	2	1,23	0,007	18,1	17,4	1,21	2,25	7,2
	3	1,25	0,007	17,7	16,9	1,23	2,25	8,3
	4	1,24	0,007	19,3	18,1	1,21	2,2,5	8,7
13	1	1,23	0,007	17,3	17,2	1,19	2,25	5,8
	2	1,19	0,007	16,9	16,1	1,18	2,25	6,2
	3	1,24	0,007	15,4	14,7	1,2	2,25	4
	4	1,27	0,007	18,1	17,3	1,25	2,25	5,3
14	1	1,28	0,007	12,3	11,8	1,26	2,25	7,2
	2	1,23	0,007	13,7	12,3	1,2!	2,25	7,9
	3	1,25	0,007	12,9	12,2	1,23	2,25	8,1
	4	1,27	0,007	14,2	13,1	1,25	2,25	8,4
15	1	1,19	0,007	18,4	15,9	1,17	2,25	10,4
	2	1,21	0,007	19,1	18,2	1,19	2,25	9,8
	3	1,23	0,007	17,9	16,4	1,19	2,25	їЙ, 8
	4	"1,18	0,007	18,7	17,5	1,16	2,25	11,3
16	1	1,22	0,007	13,4	12,7	1,2	2,25	12,5
	2	1,24	0,007	13,7	12,9	1,19	2,25	12,8
	3	1,21	0,007	14,3	13,1	1,17	2,25	11,9
	4	1,25	0,007	14,5	13,9	1,21	2,25	13,1
17	1	1,27	0,007	15,2	14,7	1,25	2,25	15
	2	1,26	0,007	15,9	15,2	1,23	2,25	14,8
	3	1,28	0,007	16,3	15,7	1,24	2,25	13,9
	4	1,25	0,007	17,2	16,4	1,21	2,25	14,2
18	1	1,28	0,007	16,2	15,4	1,23	2,25	11,4
	2	1,25	0,007	17,3	15,8	1,2	2,25	11,8
	3	1,27	0,007	15,9	14,2	1,22	2,25	10,6
	4	1,24	0,007	18,1	16,7	1,19	2,25	10,9
19	1	1,22	0,007	14,5	13,1	1,18	2,25	8,6
	2	1,25	0,007	14,7	13,3	1,2	2,25	8,1
	3	1,24	0,007	13,8	13,1	1,21	2., 25	7,9
	4	1,21	0,007	15,3	14,2	1,17	2,25	9,1
20	1	1,28	0,007	19,1	18,1	1,21	2,25	10,2
	2	1,27	0,007	18,5	16,9	1,24	2,25	10,8
	3	1,28	0,007	18,6	17,5	1,23	2,25	11,3
	4	1,31	0,007	17,9	16,7	1,26	2,25	9,9

Продовження додатку 4

номер варіанту	номер фігури підрахунку	$\gamma_{л}$	K	A_n^c	A_o^c	γ_y	γ_n	C_n
1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	1	1,25	0,007	12,8	11,4	1,24	2,25	5
	2	1,27	0,007	13,5	12,7	1,25	2,25	5,8
	3	1,23	0,007	13,1	12,9	1,21	2,25	6,1
	4	1,28	0,007	14,2	13,7	1,26	2,25	6,5
22	1	1,31	0,007	17,4	15,4	1,28	2,25	7,4
	2	1,28	0,007	16,9	15,1	1,25	2,25	7,8
	3	1,34	0,007	17,7	16,6	1,29	2,25	7,1
	4	1,32	0,007	16,2	15,7	1,28	2,25	8,3
23	1	1,28	0,007	19,4	18,1	1,25	2,25	10,1
	2	1,29	0,007	18,9	17,7	1,26	2,25	10,8
	3	1,25	0,007	19,1	18,3	1,23	2,25	9,7
	4	1,31	0,007	17,7	17,1	1,28	2,25	11,2
24	1	1,26	0,007	14,3	13,9	1,24	2,25	12
	2	1,28	0,007	14,9	14,1	1,26	2,25	11,7
	3	1,3	0,007	15,4	14,7	1,28	2,25	10,9
	4	1,29	0,007	13,9	13	1,25	2,25	11,2
25	1	1,3	0,007	15,8	14,8	1,27	2,25	4,5
	2	1,32	0,007	15,3	14,3	1,3	2,25	5,8
	3	1,29	0,007	14,1	14,1	1,25	2,25	6,3
	4	1,33	0,007	16,4	15,4	1,31	2,25	4,9
26	1	1,28	0,007	17,5	16,7	1,26	2,25	7,3
	2	1,25	0,007	18,4	17,2	1,24	2,25	8,2
	3	1,31	0,007	16,9	16,3	1,27	2,25	8,9
	4	1,34	0,007	17,1	16,5	1,31	2,25	7,7
27	1	1,22	0,007	13,5	12,8	1,21	2,25	11,3
	2	1,24	0,007	14,9	14,1	1,21	2,25	11,9
	3	1,27	0,007	15,1	13,9	1,23	2,25	10,7
	4	1,25	0,007	13,8	13,1	1,28	2,25	10,1
28	1	1,28	0,007	17,1	16,3	1,24	2,25	9,1
	2	1,26	0,007	17,9	16,8	1,21	2,25	9,7
	3	1,31	0,007	18,4	17,1	1,27	2,25	8,9
	4	1,29	0,007	16,7	15,9	1,25	2,25	7,4
29	1	1,27	0,007	17,3	16,3	1,25	2,25	8,8
	2	1,24	0,007	18,2	17,7	1,22	2,25	8,1
	3	1,29	0,007	16,9	16,2	1,27	2,25	7,5
	4	1,25	0,007	17,7	17,1	1,21	2,25	8,9
30	1	1,26	0,007	12,4	11,8	1,23	2,25	11,3
	2	1,22	0,007	12,8	12,1	1,21	2,25	12,1
	3	1,27	0,007	13,3	12,8	1,25	2,25	10,8
	4	1,29	0,007	13,7	13	1,26	2,25	10,3

Продовження додатку 4

номер варіанту	номер фігури підрахунку	$\gamma_{\text{л}}$	K	A_n^c	A_o^c	γ_y	γ_n	C_n
1	2	3	4	5	6	7	8	9
31	1	1,26	0,007	17,1	16,4	1,22	2,5	4,7
	2	1,22	0,007	17,4	16,9	1,24	2,25	5
	3	1,27	0,007	18,3	17,2	1,19	2,25	5,7
	4	1,29	0,007	16,9	15,3	1,21	2,25	6,1
32	1	1,28	0,007	18,2	15,9	1,23	2,25	7,7
	2	1,26	0,007	18,9	16,1	1,21	2,25	7
	3	1,29	0,007	17,3	15,4	1,24	2,25	6,9
	4	1,21	0,007	19,2	17,7	1,27	2,25	8,2
33	1	1,29	0,007	20,1	17,2	1,24	2,25	12
	2	1,31	0,007	21,3	19,3	1,28	2,25	13,1
	3	1,33	0,007	19,7	18,1	1,31	2,25	12,8
	4	1,27	0,007	19,2	17,7	1,24	2,25	10,7
34	1	1,25	0,007	16,7	15,9	1,22	2,25	10,1
	2	1,23	0,007	15,3	14,3	1,19	2,25	9,5
	3	1,27	0,007	15,8	14,7	1,21	2,25	9,7
	4	1,29	0,007	17,2	16,1	1,23	2,25	8,4
35	1	1,24	0,007	18,7	17,2	1,2	2,25	12,1
	2	1,23	0,007	18,5	16,6	1,19	2,25	11,8
	3	1,27	0,007	19,4	17,9	1,22	2,25	10,4
	4	1,29	0,007	19,9	18,3	1,24	2,25	11,3
36	1	1,27	0,007	14,7	13,3	1,23	2,25	10,1
	2	1,31	0,007	14,1	13,4	1,25	2,25	9,7
	3	1,34	0,007	13,7	12,8	1,28	2,25	8,4
	4	1,29	0,007	15,2	14,3	1,26	2,25	9,1
37	1	1,24	0,007	17,7	15,6	1,21	2,25	7,4
	2	1,23	0,007	16,5	15,1	1,2	2,25	6,9
	3	1,25	0,007	17,1	16,4	1,22	2,25	8,1
	4	1,29	0,007	16,8	15,7	1,23	2,25	7,9
38	1	1,27	0,007	17,3	16,7	1,25	2,25	8,7
	2	1,25	0,007	14,4	17,4	1,23	2,25	9,1
	3	1,29	0,007	16,9	16,1	1,27	2,25	7,9
	4	1,24	0,007	17,7	16,8	1,22	2,25	8,2
39	1	1,22	0,007	18,5	13,5	1,2	2,25	4,5
	2	1,25	0,007	13,8	13,1	1,23	2,25	5,1
	3	1,24	0,007	17,5	12,1	1,22	2,25	4,9
	4	1,19	0,007	16,2	13,7	1,17	2,25	5,8
40	1	1,29	0,007	13,7	17,4	1,21	2,25	10,1
	2	1,24	0,007	16,9	16,9	1,25	2,25	9,8
	3	1,25	0,007	15,1	17,5	1,22	2,25	10,7
	4	1,23	0,007	15,6	16,1	1,26	2,25	11,3

Продовження додатку 4

номер варіанту	номер фігури підрахунку	$\gamma_{л}$	K	A_n^c	A_o^c	γ_y	γ_n	C_n
1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	1	1,35	0,007	14,9	13,5	1,27	2,25	7,7
	2	1,27	0,007	15,2	14,7	1,25	2,25	6,9
	3	1,34	0,007	15,9	14,9	1,28	2,25	6,3
	4	1,29	0,007	16,2	15,4	1,25	2,25	7,8
42	1	1,25	0,007	20,1	18,7	1,21	2,25	12,1
	2	1,27	0,007	19,8	17,8	1,24	2,25	13,7
	3	1,23	0,007	17,5	16,4	1,2	2,25	11,2
	4	1,24	0,007	18,3	17,9	1,22	2,25	12,3
43	1	1,27	0,007	19,5	18,4	1,23	2,25	11,4
	2	1,25	0,007	19,1	18,1	1,2	2,25	11,8
	3	1,29	0,007	18,9	17,6	1,25	2,25	10,5
	4	1,31	0,007	18,1	17,4	1,28	2,25	9,6
44	1	1,24	0,007	16,7	15,1	1,21	2,25	8,8
	2	1,27	0,007	16,1	14,8	1,24	2,25	8,1
	3	1,23	0,007	15,8	14,7	1,21	2,25	7,7
	4	1,25	0,007	14,9	13,8	1,22	2,25	6,4
45	1	1,29	0,007	14,5	14,1	1,25	2,25	5,5
	2	1,3	0,007	15,7	14,9	1,27	2,25	4,9
	3	1,28	0,007	16,2	15,4	1,24	2,25	6,1
	4	1,31	0,007	14,9	13,8	1,28	2,25	6,8
46	1	1,25	0,007	19,4	18,1	1,21	2,25	9,8
	2	1,23	0,007	18,7	17,7	1,19	2,25	9,1
	3	1,2	0,007	17,6	16,4	1,18	2,25	10,3
	4	1,26	0,007	18,1	17,2	1,23	2,25	8,9
47	1	1,27	0,007	18,9	17,3	1,25	2,25	10,5
	2	1,25	0,007	17,2	17,7	1,21	2,25	11,3
	3	1,29	0,007	17,3	16,4	1,27	2,25	9,8
	4	1,31	0,007	16,1	17,5	1,29	2,25	10,2
48	1	1,25	0,007	17,3	14,1	1,23	2,25	8,3
	2	1,23	0,007	15,8	13,9	1,19	2,25	8,7
	3	1,27	0,007	14,1	14,8	1,25	2,25	7,9
	4	1,21	0,007	16,8	15,1	1,18	2,25	9,2
49	1	1,3	0,007	15,1	14,2	1,27	2,25	5,6
	2	1,29	0,007	14,8	13,3	1,25	2,25	6,2
	3	1,31	0,007	16,2	15,8	1,27	2,25	7,3
	4	1,33	0,007	15,3	14,5	1,3	2,25	5,8
50	1	1,26	0,007	16,2	15,2	1,22	2,25	12,1
	2	1,29	0,007	17,1	16,1	1,25	2,25	13
	3	1,27	0,007	17,6	16,6	1,23	2,25	12,8
	4	1,24	0,007	15	15	1,2	2,25	11,9

Продовження додатку 4

номер варіанту	номер фігури підрахунку	$\gamma_{л}$	K	A_n^c	A_o^c	γ_y	γ_n	C_n
1	2	3	4	5	6	7	8	9
51	1	1,22	0,007	18,2	17,4	1,2	2,25	10,3
	2	1,24	0,007	18,9	18	1,22	2,25	10,7
	3	1,25	0,007	17,7	16,9	1,23	2,25	11,4
	4	1,21	0,007	19,3	18,8	1,19	2,25	12,3
52	1	1,28	0,007	20,3	19,1	1,25	2,25	6,3
	2	1,25	0,007	19,7	19	1,23	2,25	6,9
	3	1,29	0,007	19,2	18,7	1,26	2,25	5,7
	4	1,24	0,007	21,3	19,3	1,21	2,25	7,1
53	1	1,25	0,007	12,8	11,9	1,22	2,25	7,8
	2	1,23	0,007	12,1	11,3	1,2	2,25	6,5
	3	1,27	0,007	13,2	12,1	1,23	2,25	7,1
	4	1,24	0,007	13,8	13,3	1,21	2,25	8,4
54	1	1,29	0,007	19,7	18,3	1,27	2,25	9
	2	1,31	0,007	18,8	17,5	1,28	2,25	9,7
	3	1,34	0,007	20,4	19,1	1,3	2,25	8,8
	4	1,3	0,007	21,2	20,7	1,27	2,25	10,1
55	1	1,24	0,007	16,3	16,1	1,21	2,25	12,1
	2	1,28	0,007	17,8	15,3	1,26	2,25	13,5
	3	1,26	0,007	17,8	16,9	1,23	2,25	12,8
	4	1,22	0,007	15,9	15,1	1,19	2,25	13,1
56	1	1,25	0,007	19,3	18,2	1,23	2,25	10,8
	2	1,23	0,007	20,5	19,3	1,21	2,25	9,8
	3	1,28	0,007	18,7	17,2	1,26	2,25	11,3
	4	1,22	0,007	17,5	16,3	1,2	2,25	9,2
57	1	1,28	0,007	16,5	15,8	1,26	2,25	5,6
	2	1,29	0,007	17,3	16,9	1,25	2,25	6,1
	3	1,25	0,007	17,8	16,2	1,23	2,25	4,8
	4	1,3	0,007	15,9	14,7	1,24	2,25	7,2
58	1	1,2	0,007	13,5	12,3	1,18	2,25	7,1
	2	1,22	0,007	13,8	13,1	1,19	2,25	8,3
	3	1,29	0,007	12,5	12	1,23	2,25	7,8
	4	1,24	0,007	14,7	13,6	1,22	2,25	9,2
59	1	1,27	0,007	16,3	15,2	1,23	2,25	6,3
	2	1,25	0,007	17,5	16,1	1,2	2,25	6,8
	3	1,29	0,007	15,8	14,7	1,26	2,25	5,3
	4	1,23	0,007	16,9	15,2	1,2	2,25	7,5
60	1	1,25	0,007	14,3	12,8	1,23	2,25	8,5
	2	1,27	0,007	15,2	13,2	1,26	2,25	7,9
	3	1,29	0,007	13,8	12,3	1,27	2,25	8,1
	4	1,31	0,007	16,1	15,2	1,29	2,25	9,3

Продовження додатку 4

номер варіанту	номер фігури підрахунку	$\gamma_{л}$	K	A_n^c	A_o^c	γ_y	γ_n	C_n
1	2	3	4	5	6	7	8	9
61	1	1,24	0,007	! 2,5	11,8	1,21	2,25	10,7
	2	1,22	0,007	11,8	10,2	1,19	2,25	11,8
	3	1,25	0,007	12,8	11,3	1,23	2,25	9,4
	4	1,21	0,007	13,2	11,8	1,18	2,25	12,8
62	1	1,29	0,007	13,4	12,3	1,27	2,25	11,5
	2	1,27	0,007	13,9	12,4	1,25	2,25	10,8
	3	1,31	0,007	12,5	11,3	1,29	2,25	9,3
	4	1,27	0,007	14,7	12,3	1,26	2,25	12,4
63	1	1,2.2	0,007	19,5	17,8	1,2	2,25	6
	2	1,24	0,007	18,8	17,2	1,21	2,25	5,3
	3	1,27	0,007	20,1	19,2	1,25	2,25	4,8
	4	1,28	0,007	18,7	17,3	1,21	2,25	5,6
64	1	1,29	0,007	20,7	18,8	1,26	2,25	8,2
	2	1,27	0,007	21,3	19,8	1,24	2,25	9,7
	3	1,3	0,007	19,8	18,2	1,27	2,25	7,4
	4	1,33	0,007	20,3	19,1	1,29	2,25	8,3
65	1	1,24	0,007	17,5	16,2	1,21	2,25	9,9
	2	1,27	0,007	16,9	15,3	1,25	2,2.5	10,3
	3	1,2.5	0,007	18,1	17,7	1,23	2,25	8,7
	4	1,26	0,007	16,3	15,5	1,24	2,25	7,3
66	1	1,28	0,007	19,1	17,5	1,26	2,25	4,7
	2	1,2.3	0,007	17,9	16,4	1,22	2,25	5,3
	3	1,25	0,007	18,3	17,7	1,23	2,25	5,8
	4	1,21	0,007	19,8	18,8	1,19	2,25	6,2
67	1	1,27	0,007	18,1	17,4	1,25	2,25	7,3
	2	1,24	0,007	17,2	16,6	1,22	2,25	7,8
	3	1,2.9	0,007	19,4	18,2	1,25	2,25	6,9
	4	1,31	0,007	20,1	19,3	1,27	2,25	8,1
68	1	1,27	0,007	19,3	18,1	1,24	2,2.5	8,9
	2	1,31	0,007	20,4	18,9	1,26	2,25	8,2
	3	1,29	0,007	19,7	17,8	1,25	2,25	9,3
	4	1,26	0,007	18,5	17,1	1,23	2,25	10,2
69	1	1,27	0,007	15,8	14,7	1,18	2,25	11,3
	2	1,25	0,007	16,1	15,2	1,21	2,25	10,8
	3	1,28	0,007	17,2	16,3	1,24	2,25	10,2
	4	1,2	0,007	16,4	15,8	1,22	2,25	9,3
70	1	1,21	0,007	18,5	17,1	1,25	2,25	12,8
	2	1,23	0,007	17,5	16,7	1,22	2,25	11,5
	3	1,26	0,007	19,1	18,4	1,24	2,25	10,8
	4	1,34	0,007	20,3	19,5	1,28	2,25	11,3

Продовження додатку 4

номер варіанту	номер фігури підрахунку	$\gamma_{\text{л}}$	K	A_n^c	A_o^c	γ_y	γ_n	C_n
1	2	3	4	5	6	7	8	9
71	1	1,31	0,007	20,5	19,1	1,27	2,25	9,4
	2	1,29	0,007	19,8	18,7	1,26	2,25	10,8
	3	1,3	0,007	20,7	19,3	1,28	2,25	11,8
	4	1,27	0,007	18,4	17,2	1,24	2,25	10
72	1	1,22	0,007	15,1	14,8	1,19	2,25	6
	2	1,24	0,007	16,7	15,3	1,21	2,25	7,5
	3	1,27	0,007	18,4	17,2	1,25	2,25	7,9
	4	1,25	0,007	17,7	16,7	1,23	2,25	5,8
73	1	1,28	0,007	18,6	17,4	1,25	2,25	8,3
	2	1,26	0,007	16,8	15,3	1,23	2,25	8,4
	3	1,24	0,007	15,4	13,8	1,22	2,25	8,5
	4	1,31	0,007	19,3	17,7	1,27	2,25	10,4
74	1	1,24	0,007	16,3	15,4	1,23	2,25	8,7
	2	1,26	0,007	17,4	16,1	1,24	2,25	7,8
	3	1,23	0,007	15,8	14,4	1,2	2,25	6,9
	4	1,27	0,007	17,8	15,2	1,25	2,25	9,1
75	1	1,28	0,007	18,4	17,1	1,26	1 2,25	11,3
	2	1,31	0,007	19,5	18,2	1,27	12,25	10,8
	3	1,33	0,007	20,4	18,8	1,29	12,25	12,3
	4	1,29	0,007	18,9	17,4	1,26	1 2,25	10,2

Список літератури:

1. Програма і методичні вказівки до навчальної загальногеологічної практики студентів напрямку 0903 «Гірництво» / Доброгорський М.О., Сафронов Л.І., Стефанський В.Л., Толубець Д.В. / Дніпро: НГУ 2004 рік, 56 с.

Упорядники:
Полякова Наталя Сергіївна
Хоменко Дмитро Юрійович
Хоменко Наталя Вікторівна
Чернорай Анна Михайлівна

Програма і методичні вказівки до навчальної загально геологічної практики студентів напрямку підготовки 103 - «Науки про Землю», 184 - «Гірництво», 185 - «Нафтогазова інженерія».

Відповідальні за видання – завідувач кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин – В.С. Савчук, д-р. геол. наук, професор; Д.Ю. Хоменко - асистент

Національний гірничий університет
пр. Д.Яворницького 19,
м. Дніпро
2017 рік