

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Н. Каразіна**

А.В. Матвєєв

ЗАГАЛЬНА СТРАТИГРАФІЯ

Конспект лекцій

Харків – 2023

УДК 551.1/4
ББК 26

Затверджено на з'їданні Вченої ради геолого-географічного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (протокол __від _____20 року)

Рецензенти:

Матвєєв А.В. Загальна стратиграфія: Навчальний посібник для студентів спеціальності 6.040103 – геологія. – Харків:ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2023 . - с.

У навчальному посібнику подані основні дані про історію, методи дослідження. Навчальний посібник рекомендується для студентів-геологів усіх форм навчання.

УДК 551.1/4
ББК 26

© Харківський національний університет
імені В.Н. Каразіна
© Матвєєв А.В., 2023

Визначення стратиграфії, об'єкт та предмет її досліджень.

Стратиграфія – геологічна наука, що вивчає просторово-часові відносини геологічних тіл породно-надпородного рівнів організації з метою створення стратиграфічної класифікації та розкриття законів структури геологічного простору.

Предмет стратиграфії – просторово-часові співвідношення шаруватих тіл породно-формаційного рангу.

Мета стратиграфії – створення стратиграфічної класифікації та побудова повнозаданого геологічного простору

Завдання – розчленування та кореляція шаруватих тіл породного та формаційного рівнів

Принципи стратиграфії .

1. Принцип Стіно. Тимчасові відносини раніше/пізніше між геологічними тілами визначаються їх первинними просторовими відносинами та (або) генетичними зв'язками.
2. Принцип Гекслі. Стратиграфічна кореляція конкретних розрізів здійснюється зіставленням гомотаксильних (ідентичних) послідовностей ознак.
3. Принцип хронологічної взаємозамінності ознак. Різне, частково перекривається площове поширення і комплексування стратиграфічних ознак забезпечують їх хронологічну взаємозамінність, що є основою всередині та міжрегіональної, аж до планетарної кореляції по серії ознак найбільшої ваги.
4. Принцип об'єктивної реальності та неповторності стратиграфічних підрозділів. Стратиграфічні підрозділи, представляючи реальний результат геологічних подій, об'єктивно відображають суть подій і не повторюються у часі та просторі.

Огляд історії стратиграфії

Перше усвідомлене застосування принципів стратиграфії спостерігається у датського дослідника природи Стено Н., опубліковані в 1669 результати спостережень в Тоскані (Італія). Ним були сформульовані такі положення як: принцип послідовності напластування, первинної

горизонтальності шарів, первинна безперервність шарів у межах басейну накопичення опадів.

У другій половині XVIII ст. відбувається становлення геології як самостійної науки, пов'язане з роботами Ж. Бюфона та М. Ломоносова.

У праці Ломоносова "Про шари земних" наведено описи конкретних розрізів з приведенням літологічної та палеонтологічної характеристики, а також міркування про способи утворення шаруватих порід. Одним із перших застосував метод актуалізму у дослідженнях

Однією з перших спроб створення вікової класифікації гірських порід стала схема Дж. Ардуїно (1760) заснована на дослідженнях у Північній Італії. Він виділив:

1. первинні відкладення – кристалічні породи без копалин, із рудами металів;
2. вторинні - щільні шаруваті породи, що містять скам'янілості, але безрудні;
3. третинні – слабо консолідовані шаруваті породи, зазвичай містять численні залишки тварин і рослин.

Особливо вирізнялися вулканічні породи.

Одним із центрів формування стратиграфії у другій половині XVIII стала область гірських масивів Центральної Німеччини. Тут поруч дослідників велася розробка регіональної стратиграфічної схеми, основі якої виникла перша спроба створення універсальної стратиграфічної шкали.

Робота 1756 г. І.Г. Лемана була однією з перших спроб докладання принципу послідовності напластування та літологічних особливостей відкладень до розчленування стратиграфічних відкладень. ., а також пухкі породи, що утворилися після потопу внаслідок місцевих явищ. У складеному ним зведеному розрізі південно-східної околиці гір Гарца було виділено 30 шарів (верхній карбон – перм та четвертинна система). Однак він вважав їх відкладеними під час одного всесвітнього потопу, отже – одновіковими.

Більш чітко і послідовно ідея відповідності окремих верств певному часу розвинена у роботі Г.Х. Фюкселя "Історія землі та моря" (1762). У ній вперше використано систему підпорядкованих стратиграфічних одиниць та відповідних їм хронологічних одиниць. Він зазначив також, що окремі підрозділи відрізняються не тільки літологічним складом, а й органічними залишками, що містяться в них.

Основою розвитку стратиграфії цього періоду було використання літологічних ознак, що спричинило труднощі створення універсальної шкали. На рубежі XVIII та XIX ст. зароджується палеонтологічний метод (примітно, що використання палеонтологічних залишків у стратиграфії відбулося раніше, ніж зародження палеонтології). У цей час у геології панували концепції катастрофізму, а в біології креаціонізму та сталості видів.

Попередником використання біостратиграфії став абат Жиро Сулаві, який видав у 1780 г. роботу "Природна історія Південної Франції". Він описує шари порід, що налягають один на одного і містять викопні фауни. Їм виділено кілька епох з різними комплексами копалин і зроблено висновок, що хронологічна послідовність панування тих чи інших фаун узгоджується з

послідовністю залягання та відносним віком відповідних верств. Таким чином, Жиро Сулаві встановив принцип палеонтологічної сукцесії (послідовності).

Проте вперше на практиці застосував можливості, які дає палеонтологічний метод Вільям Сміт (1769-1839). Його діяльність інженера-дослідника з прокладання доріг та каналів та розробки родовищ кам'яного вугілля дала йому можливість детально ознайомитись із розрізами Британії. Спостереження привели його до висновку, що окремі шари містять характерні для кожного комплексу викопних організмів, за допомогою яких можуть розпізнаватись.

Свої висновки В.Сміт виклав у 1799 г. як таблиці послідовності напластований і ув'язнених у яких залишків організмів. В 1815 г. йому була опублікована геологічна карта Англії та Уельсу з частиною Шотландії, складена на основі розробленої ним стратиграфічної схеми (тобто перша справжня геологічна карта). Він також є автором терміну "стратиграфія".

Приблизно в цей же час у 1808 г. Франції Ж.Кюв'є та А.Броньяром було опубліковано "Геолого-мінералогічний опис околиць Парижа". Щодо використання палеонтологічних даних вони пішли дещо далі за Сміт, зокрема вони були застосовані для фаціальної та палеогеографічної характеристики.

Таким чином працями В. Сміта, Ж. Кюв'є та А. Броньяра було розроблено новий палеонтологічний метод. Швидке зростання досліджень у першій половині XIX ст привело до розробки протягом трьох десятиліть перших варіантів загальної стратиграфічної шкали, яка створювалася на підставі регіональних схем Західної Європи.

Протягом наступних двох десятиліть було встановлено майже всі підрозділи загальної шкали, які спочатку позначалися як "формації", а пізніше названі Р. Мурчисоном системами. Вже 1831 г. виходить робота Омалюса д'Аллуа, в якій дається схема стратиграфічної класифікації для всієї Західної Європи. У схемі вперше розглядаються аналоги пермської системи та всі системи мезозою.

У наступному десятилітті Р.Мурчисоном та А.Седжвіком були виділені кембрійська, силурійська та девонська системи. Становлення загальної шкали завершилося в 1841 г. опублікуванням Дж. Філіпсом роботи, в якій вперше виділено палеозою, мезозою та кайнозою.

Встановлення основних підрозділів стратиграфічної шкали - формацій, а надалі систем - проводилося спочатку на основі літолого-формаційного підходу та з'ясування стратиграфічних співвідношень між окремими членами розрізу прямими методами геологічного картування. Роль палеонтологічного методу цьому етапі становлення загальної стратиграфічної шкали була ще невелика, що призводило іноді до суттєвих помилок. Ці помилки були розкриті та встановлені пізніше, коли накопичення палеонтологічних даних забезпечило можливість надійної паралелізації окремих розрізів і палеонтологічний метод став головним в арсеналі стратиграфічних досліджень.

З великої плеяди палеонтологів додарвінського періоду, які розробляли питання біостратиграфії, на особливу увагу заслуговують А. д'Орбіньї та А. Оппель. А. д'Орбіньї увійшов в історію науки насамперед як затятий послідовник Ж. Кюв'є у розвитку ідей катастрофізму і креаціонізму, який значно перевершив його щодо крайньої гіпертрофії цієї концепції. Допущення 27 катастроф і відповідної кількості нових творчих актів, що приймалися А. д'Орбіньї, знадобилося йому для того, щоб обґрунтувати виділення 27 ярусів, згрупованих у декілька систем. Встановлення цих ярусів, виділених на палеонтологічній основі, відбиває успіхи, досягнуті до середини в ХІХ ст. в галузі біостратиграфії. У цих успіхах чимала роль належить і самому А. д'Орбіньї — невтомному палеонтологу і стратиграфу, який зробив багато в розробці стратиграфії юри і крейди. Комплекс фауни кожної епохи, що відповідає ярусу, для А. д'Орбіньї був результатом створення нового набору організмів, властивих даному ярусу. Закінчення епохи, що відповідає ярусу, ознаменувалося геологічною революцією та катастрофічним вимиранням. Відповідно до сповідуваних ним концепцій катастрофізму і креаціонізму, покладених в основу розробленої ним стратиграфічної шкали юри і крейди, А. д'Орбіньї неохоче допускав існування викопних форм, стратиграфічне поширення яких виходило б за межі окремих ярусів. За підрахунками К. Юнга, загальна кількість видів безхребетних, описаних А. д'Орбіньї в його п'ятитомній праці «Палеонтологія Франції» (1840—1860), становить 1339. Лише 17 з них вказуються більш ніж для одного ярусу і, таким чином, у своєму стратиграфічному поширенні перетинають ярусні кордони.

Безперечно, що така строга приуроченість окремих видів до певних ярусів була викликана частково і переоцінкою А. д'Орбіньї стратиграфічного критерію при виділенні видів. Можна припускати, як це робить К. Юнг, що якщо А. д'Орбіньї зустрічався з двома подібними один з одним групами копалин, одна з яких була виявлена нижче, а інша вище межі суміжних ярусів, то виходячи зі своїх теоретичних поглядів він повинен був розглядати їх як представників двох різних видів.

Розвиток поняття зона та збагачення його конкретним змістом, що забезпечили його широке поширення та загальне визнання, становить заслугу ще одного чільного представника додарвінівського періоду розвитку стратиграфії — Альберта Оппеля. Зона була визначена А. Оппелем як горизонт, що характеризується в будь-якому місці деяким числом видів, які є постійними для нього і можуть бути знайдені навіть у найбільш віддалених областях з тією ж визначеністю. В іншому місці своєї роботи він визначає зону як групу верств, які можуть бути визначені палеонтологічно.

Таким чином, зони А. Оппеля, у його розумінні, є найбільш дробовими стратиграфічними підрозділами, які можуть бути виділені і простежені в межах значної території на основі палеонтологічного методу. Хоча А. Оппель у своїй стратиграфічній схемі юрської системи зберіг поділ її на яруси, запропоновані А. д'Орбіньї, його зони, однак, не були підрозділами цих ярусів, яким він надавав лише умовного значення. Він розглядав зону не

як похідне ярусу, але, навпаки, ярус йому, визначався як група зон. Саме зона була для нього вихідною та незалежною стратиграфічною одиницею.

Розробка методу зональної стратиграфії, який згодом набув широкого поширення і визнання, стала головною заслугою А. Оппеля.

Наступний етап розвитку стратиграфії, що охоплює хронологічно другу половину XIX ст., то, можливо позначений як дарвінський етап чи період торжества еволюційної ідеї як і біології, і у науках про Землю.

Дарвінізм озброїв палеонтолога методами встановлення філогенезу окремих груп організмів, що стало основою наукової систематики і незмірно розширило можливості використання палеонтологічного методу стратиграфії. Величезне значення для стратиграфії мають вчення Ч. Дарвіна про неповноту геологічного та палеонтологічного літопису, а також його трактування проблеми вимирання організмів. Дарвінський підхід до цієї проблеми дозволяє правильно висвітлити питання розвитку та зміни фаун та флор в історії Землі і тим самим зрозуміти природу та характер стратиграфічних кордонів, що встановлюються на основі палеонтологічного методу. Першорядну роль цьому відіграло і вчення Ч. Дарвіна про єдиному центрі виникнення видів тварин і подальшому їх розселенні.

Незважаючи на свої досягнення в першій половині XIX ст., палеонтологічний метод у стратиграфії, що розвивався на основі ідей креаціонізму і катастрофізму, не міг розкрити всі можливості, що таїлися в ньому, доки не придбав нової основи у вигляді еволюційної теорії.

З перемогою дарвінського вчення виникають перші спроби відтворення філогенетичних рядів безхребетних, які стали основою дробового розчленування осадових товщ.

Величезна заслуга у справі розбудови палеонтології на основі еволюційного вчення належить В. О. Ковалевському. Останній є не лише основоположником нової, еволюційної, палеонтології, а й вченим, який розробляв найцікавіші проблеми стратиграфії. В одній із його робіт розглядається питання про принципи підрозділу третинної системи на основі еволюційної історії ссавців. Їм з усією гостротою поставлено питання необхідності обліку фацій у стратиграфії.

Друга половина XIX ст. у розвитку стратиграфії ознаменувалася успіхами у сфері застосування палеонтологічного методу. Дослідження Є. Ренев'є започаткували вчення про фації. Є. Ренев'є чітко сформулював положення про те, що найважливішим елементом концепції фаціальності є одновіковість різних фацій. Вчення про фації, що має першорядне значення для стратиграфії, почало швидко розвиватися у всьому світі. Є. Ренев'є став також автором першого варіанта проекту міжнародної хроностратиграфічної шкали, представленої в 1900 г. на розгляд V сесії (Паризької) Міжнародного геологічного конгресу.

Не менш важливим внеском у стратиграфію стала розробка закономірностей процесу шароутворення, зокрема положення про неодноразність петрографічно однорідних верств та їх комплексів, висунуте у 1868 г. Н. А. Головкінським.

Важливою подією організаційного порядку, що стимулювало розвиток стратиграфії, стала організація Міжнародного геологічного конгресу. На початок останньої чверті XIX ст. у низці передових держав було усвідомлено необхідність подальшого розвитку геології міжнародного обміну результатами геологічних досліджень, і проведення при цьому регулярних наукових нарад геологів міжнародного характеру.

У 1878 г. у Парижі зібралася I сесія Міжнародного геологічного конгресу, де обговорювалися питання стратиграфії.

Усього з 1878 г. по 1900 г. відбулося 8 сесій Міжнародного геологічного конгресу. На всіх цих сесіях питання стратиграфії, особливо стратиграфічної класифікації та термінології, посідали чільне місце. На II сесії Міжнародного геологічного конгресу, що проходила в Болоньї ст 1881 г., були прийняті основні підрозділи міжнародної, або загальної, стратиграфічної та геохронологічної шкали.

Починаючи з II сесії поряд із підрозділами міжнародної шкали стали обговорюватися питання класифікації та термінології місцевих стратиграфічних підрозділів. Підсумком роботи Міжнародного геологічного конгресу в галузі стратиграфії стало прийняття на XVIII сесії ст 1900 г. підпорядкованих стратиграфічних та геохронологічних підрозділів загальної шкали.

Досягнення в галузі різних геологічних дисциплін, особливо літології та фаціології, тектоніки, геохімії, а також розробка точних методів у геології, зокрема геофізичних методів дослідження земної кори, мали великий вплив на стратиграфію. Цей вплив позначилося у виникненні цілого ряду нових і вдосконаленні методів стратиграфічного розчленування і кореляції, що існували раніше. Насамперед зазнає своє друге народження найстаріший литолого-стратиграфічний метод, якому відводиться найважливіша роль розробки місцевих і регіональних схем. Широке застосування точних методів вивчення речовинного складу осадових товщ дало можливість розробки методу мікропетрографічної кореляції.

Розвиток тектоніки та вчення про фази тектогенезу зумовили виникнення тектоностратиграфічних методів. Найбільш широкого поширення набув метод використання кордонів стратиграфічних підрозділів різного типу незгод, які фіксують прояв складкообразовательних і коливальних рухів. Цей метод у поєднанні з літолого-стратиграфічним і палеонтологічним методами має велике значення для виділення комплексів відкладень, що відповідають природним етапам геологічного розвитку регіону або осадового басейну.

Ритмостратиграфічні методи також одержали нині широке визнання переважно розробки регіональних стратиграфічних схем. Деякі дослідники робили спроби встановлення планетарних циклів розвитку земної кори та використання їх для цілей стратиграфії.

Розвиток геофізичних методів, особливо в практиці нафтової геології, увінчався значними успіхами в галузі їх застосування для кореляції розрізів бурових свердловин. Останнім часом у групі геофізичних методів

стратиграфічних досліджень виник новий, що швидко розвивається і перспективний, палеомагнітний метод.

Протягом аналізованого етапу розвитку стратиграфії виникли також методи абсолютної геохронології, з яких найбільшого успіху досягли радіометричні, що знайшли особливо широке застосування в стратегії докембрійських відкладень.

Таким чином, до середини ХХ ст. стратиграфія отримала озброєння низку непалеонтологічних методів.

2.1. Стратиграфічна основа

Стратиграфічна основа – це той фундамент, на який спирається геологічна зйомка, тектонічні та палеогеографічні побудови, висновки про вік прояву магматичної діяльності, вік та особливості родовищ корисних копалин. Створення стратиграфічної основи означає проведення таких робіт, які забезпечать докладне достовірне розчленування стратиграфічного розрізу та кореляцію виділених стратонів на всій площі робіт. Головне у наведеному визначенні – відповідність стратиграфічної основи масштабу геологічних робіт та її достовірність. Основне завдання розчленування стратиграфічного розрізу – виділення місцевих та допоміжних стратиграфічних підрозділів, що простежуються на всій чи значній площі району робіт та мають потужність, що відповідає масштабу карти.

Стратиграфічною основою для проведення робіт служить стратиграфічна схема, побудована з урахуванням опорного розрізу та скорельованих з ним типових розрізів, що відображають зміни обсягів та співвідношення виділених стратонів та їх стабільність на даній площі. Завершує розробку стратиграфічної основи – легенда до карти, що охоплює стратифіковані тіла, що картуються.

Місцева стратиграфічна схема на всій території серії листів удосконалюється в ході геологознімальних робіт. Вона покликана з одного боку скорелювати всі виділені стратиграфічні підрозділи, а з іншого – забезпечити ув'язування зі стратиграфічними схемами суміжних серій аркушів, з регіональною схемою та загальною стратиграфічною шкалою.

2.1.1. Категорії стратиграфічних підрозділів.

Об'єктом стратиграфії є стратиграфічне підрозділ – **стратон**, що є сукупність гірських порід, складових певне єдність і відокремлених за ознаками, що дозволяє встановити послідовність формування.

Характер стратону залежить від провідного методу, основі якого воно було виділено. Геологічне тіло, виділене за однією ознакою, може збігатися або збігатися з обсягом власне стратиграфічного підрозділу.

Стратиграфічні підрозділи відокремлюються від суміжних за розрізом стратонів стратиграфічними межами: верхньою, нижньою та латеральною. У непорушеному заляганні латеральні кордони збігаються з виклинюванням товщі і є складними поверхнями, що розмежовують фації.

Встановлення та найменування валідних стратиграфічних підрозділів виробляють за певними правилами, викладеними у "Стратиграфічному кодексі". Однією з вирішальних вимог при цьому є вибір та вивчення стратотипу як зразка, що забезпечує стабільність одноманітного розуміння обсягу та загальної характеристики стратону.

Розрізняють дві категорії стратотипів: стратиграфічних підрозділів та стратиграфічних кордонів. **Стратотипом** стратиграфічного підрозділу називається конкретний розріз цього підрозділу, зазначений та описаний як еталонний, стратотип стратиграфічного кордону – розріз у якому однозначно фіксується положення стратиграфічного кордону між двома суміжними підрозділами. Район у якому знаходяться стратотип та розрізи, що доповнюють його характеристику, називається стратотиповою місцевістю (страторегіоном). Розрізняють такі різновиди стратотипів:

Голостратотип (первинний стратотип) – вперше описаний розріз (єдиний чи складний) стратиграфічного підрозділу, прийнятий його за еталон.

Лектостратотип (обраний стратотип) – вибирається серед розрізів, описаних автором стратону, якщо голостратотип їм визначено.

Неостратотип (новий стратотип) – встановлюється у разі знищення голо та лектостратотипів, або якщо вони стають недоступними. Може перебувати за межами страторегіону.

Гіпостратотип (вторинний стратотип) – визначається за наявності у ньому більшої повноти стратону порівняно з голостратотипом, допускається вибір за межами страторегіону.

Парастратотип – розріз, що доповнює стратиграфічні ознаки, зафіксовані у голостратотипі.

Стратотипами можуть бути природні і штучні оголення, і навіть розрізи, розкриті свердловинами, за умови збереження і доступності ядра вивчення.

Практикою геологічних робіт обґрунтовано виділення трьох груп стратиграфічних підрозділів: місцевих, регіональних та загальних.

Місцеві стратиграфічні підрозділи. Виділяються місцеві підрозділи, зазвичай, для структурно-фаціальних зон чи частини геологічного регіону. Місцеві стратони відображають специфіку геологічного розвитку даної ділянки, на відміну від суміжних ділянок або навпаки схожість з віддаленими. Структурне, металоґенічне, палеогеографічне та інше районування території базується саме на місцевих стратиграфічних схемах.

Місцеві стратони мають комплексне обґрунтування, за переваги фаціально-літологічних чи петрографічних ознак враховуються й інші ознаки: палеонтологічні, структурні, абсолютний вік, географічне поширення та ін.

Регіональні стратиграфічні підрозділи Географічне розповсюдження основного регіонального підрозділу – горизонту – обмежується геологічним регіоном, басейном осадокопичення, палеобіогеографічною областю. Таким чином горизонт – синтетичне поняття, що містить у собі як басейн

осадо накопичення, так і органічний світ, що його населяв, а також історію відповідної ділянки земної кори.

Горизонт – сукупність одновікових світ, їх частин чи допоміжних стратонів, поширення яких обмежено рамками геологічного регіону. Латеральні межі горизонтів повинні збігатися з контурами стародавніх басейнів осадокопичення, ускладнених наступними рухами земної кори. Приватним варіантом латеральних кордонів буде перехідна зона від морських до континентальних утворень.

Визначення ізохронності меж горизонтів – складне питання.

Загальні стратиграфічні підрозділи. Загальні стратиграфічні підрозділи мають потенційну просторову і тимчасову безперервність. У принципі, вони можуть бути зустрінуті на всіх континентах.

Як регіональні стратони вміщують місцеві та його частини, і загальні одиниці інтегрують як, і інші повністю чи частково.

Сукупність загальних стратиграфічних підрозділів у повних обсягах, розташованих у порядку їх стратиграфічної послідовності і таксономічної підпорядкованості утворюють загальну стратиграфічну шкалу. Послідовний ряд геохронологічних еквівалентів загальних стратиграфічних підрозділів складає геохронологічну шкалу.

Опорні розрізи

Опорним називається типовий, найбільш повний і кращий в регіоні або в структурно-фаціальній зоні розріз, що характеризується достатньою оголеністю для простеження безперервної послідовності охоплених ним стратиграфічних підрозділів, доступний для детального літологічного та палеонтологічного вивчення, з ясним співвідношенням з нижче-і вище.

Опорні стратиграфічні розрізи регіонального значення

До першої категорії відносяться розрізи, що являють собою найбільш повну і багато палеонтологічно охарактеризовану послідовність відкладень, типову для всього седиментаційного басейну або його великих частин. За обсягом вони мають охоплювати інтервал відділу чи системи. Під час вивчення опорних розрізів регіональної категорії вирішуються такі задачі.

1. Комплексне літологічне та палеонтологічне обґрунтування розчленування розрізу; виділення маркуючих горизонтів, які можуть бути простежені на великій площі.

2. Опис стратотипів місцевих та регіональних стратиграфічних підрозділів, якщо вони були вивчені раніше в інших районах.

3. Виявлення фаціального складу відкладень та закономірностей палеогеографічного розвитку седиментаційного басейну у часі; визначення приналежності його до тієї чи іншої біогеографічної провінції чи області.

4. Проведення кореляції із підрозділами загальної стратиграфічної шкали.

Організація роботи на опорному розрізі регіональної категорії передбачає обов'язкову спільну участь у польових дослідженнях літологів і палеонтологів — фахівців із провідних груп фауни та флори, що зустрічаються в вивчених відкладах. Практично це спричиняє необхідність залучення фахівців з різних науково-дослідних організацій та проведення комплексних досліджень. Такою комплексністю роботи забезпечуються висока якість літологічних, біономічних (екостратиграфічних) досліджень, представництво відбору органічних залишків, точна та однакова прив'язка для всіх зібраних колекцій органічних залишків та літологічних зразків до конкретних шарів оголень. Відкриваються великі можливості для палеоекологічного та фаціального аналізів.

Вибір району опорного розрізу з урахуванням трудомісткості цих досліджень має значення. Поряд із викладеними вище загальними принципами дуже бажано, щоб у розрізі були представлені стратотипи більшості стратиграфічних підрозділів досліджуваного інтервалу. Для повноти фауністичного та літолого-фаціального вивчення окремі рівні необхідно простежити за площею. Таким чином, район опорного розрізу першої категорії має охоплювати значну територію. У платформних умовах це зазвичай басейни річок. У складчастих областях, де з тектонічних причин рідко зустрічається нормальна послідовність цілого відділу чи системи, для опорних розрізів регіональної категорії вибирається кілька ділянок, внаслідок детального зіставлення яких можна отримати необхідні достовірні дані. Зазвичай, така площа становить десятки квадратних кілометрів.

Порядок опису розрізу передбачає два етапи: попереднє вивчення і опис опорного розрізу.

На етапі попереднього вивчення проводять загальний огляд району, опис та пошарову замальовку колонок всіх наявних оголень з детальністю, що забезпечує пошарову кореляцію та виявлення фаціальних змін. В результаті цієї роботи для платформних областей складають стратиграфічні колонки оголень і ряд геологічних профілів, на яких зображують кореляцію по пачках всіх вивчених відкладень, що дозволяє уникнути помилок уявлення про послідовність їх у розрізі. Особливо це для однорідних товщ, порушених розривами. Працюючи по долинах річок доцільно складати профілі по обидва береги. Для складчастих областей крім профілів необхідно складати схематичну геологічну карту масштабу 1:50000-1:25000 з використанням дешифрування аерофотознімків. В результаті виконаної попередньої роботи виділяється ряд надбудовують один одного оголень, які утворюють власне опорний розріз. Ці відслонення маркують (зазвичай масляною фарбою), наносять на геологічну карту та профілі.

У разі виникнення сумнівів у кореляції окремих оголень за відсутності або недостатнього їх перекриття, наявності будь-яких неоголених ділянок обов'язково проведення гірничих робіт (розчищення, каналів) або буріння свердловин з повним відбором керна.

Опис власне опорного розрізу проводять із найбільшою повнотою, із відбитком всіх тафономічних і літологічних особливостей кожного з верств,

тобто. елементарних, однорідних за вертикаллю геологічних тіл, обмежених чіткими поверхнями нашарування. Пошарово ж ведуть випробування та збирання органічних залишків. Для цілей точної прив'язки літологічним та фауністичним зразкам з одного і того ж шару надають один номер. Зображують розріз у великому масштабі (1:50 або 1:100). Літолого-фауністичний опис має супроводжуватися ретельною фотодокументацією та замальовкою тафономічних та літологічних особливостей порід. Важливо наголосити на необхідності розробки досить детальних умовних позначень для наочного зображення всіх особливостей. Безпосередньо при польовому описі повинні бути сформульовані візуально спостерігаються літологічні та палеонтологічні критерії проведення меж пачок, підсвіт і світ, співвідношення цих підрозділів з циклічності різного порядку. p align="justify"> Особливу увагу слід звертати на виділення і склад маркуючих горизонтів, характер контактів шарів, встановлення седиментаційних перерв, які можуть служити нерідко межами стратиграфічних підрозділів.

Опорні стратиграфічні розрізи структурно-фаціальних зон

Визначальною вимогою до опорних розрізів другої категорії є типовість їх для відкладень, поширених у межах окремих структурно-фаціальних зон палеобасейнів седиментації. Ці розрізи охоплюють кілька світ, відповідних ярусу, максимум - відділу системи. Завдання, розв'язувані щодо опорних стратиграфічних розрізів другої категорії, загалом аналогічні таким для регіональних розрізів. До них відносяться: 1) комплексний літологічний та палеонтологічний пошаровий опис, обґрунтування розчленування розрізу, виділення маркуючих горизонтів; 2) опис місцевих стратиграфічних підрозділів, у тому числі їх стратотипів, якщо вони перебувають на ділянці розрізу; 3) фаціальна характеристика виділених стратонів.

Головні завдання, які вирішуються щодо розрізів структурно-фаціальних зон, — це зіставлення виділених них підрозділів з одиницями регіональної та загальної шкал, обґрунтування їх кордонів.

Першочерговими об'єктами для постановки досліджень опорних розрізів другої категорії є райони, де передбачається постановка великомасштабної геологічної зйомки.

Організація робіт на опорних розрізах другої категорії має передбачати спільні польові дослідження літологів та палеонтологів. У тих випадках, коли ці розрізи розташовані на площах геологічної зйомки, що включають закриті та напівзакриті райони, для отримання додаткових даних необхідно залучити до роботи фахівців-геофізиків, щоб провести електропрофілювання, гравірозвідку та радіометрію.

Район вивчення опорних розрізів другої категорії більш обмежений за площею порівняно з районом розрізів першої категорії, але також вибирається з числа кращих за умов оголеності та доступності ділянок, де можна простежити безперервну послідовність відкладень та спостерігати

нормальні контакти стратиграфічних підрозділів. По можливості він повинен включати стратотипи світ, виділених в даній структурно-фаціальній зоні. За відсутності доведеної безперервності розрізу необхідні проведення розчищення, проходження каналів або буріння свердловин з повним відбором керна.

Порядок опису розрізу другої категорії істотно відрізняється від такого щодо регіональних розрізів. Враховуючи, однак, велику практичну спрямованість цих робіт на виявлення критеріїв простеження стратиграфічних підрозділів за площею, особливу увагу слід приділяти обґрунтуванню літологічних і палеонтологічних ознак, що візуально спостерігаються, за якими проводяться стратиграфічні кордони, та виявлення специфіки фізичних полів для картування закритих районів.

Оформлення результатів вивчення опорних розрізів

В остаточному звіті або монографії за результатами вивчення опорних розрізів слід навести:

1) загальні дані про розріз із зазначенням його категорії, назви регіону або структурно-фаціальної зони;

2) схематична геологічна карта або геологічні профілі району опорного розрізу з детальністю розчленування до пачок, що показують структуру та взаєморозташування оголень, що становлять опорний розріз;

3) пошарова великомасштабна стратиграфічна колонка, що повно відображає літологічну та палеонтологічну характеристику відкладень, циклічність будови; замальовки: і фотографії оголень, при необхідності мінералогічні, геохімічні, геофізичні та палеомагнітні дані про розріз. Для розрізів по свердловинам обов'язкове приведення каротажних діаграм, складання оглядової геологічної карти району із зазначенням точного розташування опорної свердловини;

4) пошаровий опис (знизу вгору) розрізу з літологічною та палеонтологічною характеристикою стратиграфічних підрозділів; опис стратотипів, виділених у цьому розрізі стратиграфічних підрозділів; обґрунтування проведення кордонів підрозділів та віднесення їх до тих чи інших регіональних стратиграфічних одиниць, встановлених в інших місцях;

5) фаціальна характеристика підрозділів, опис їх стратиграфічних та наскільки можна латеральних кордонів;

6) аналіз стратиграфічного та фаціального поширення груп фауни та флори з виділенням комплексів, характерних для певних стратиграфічних підрозділів, виявлення належності їх до тих чи інших біогеографічних областей та провінцій;

7) висновки про вік встановлених стратиграфічних одиниць та кореляція їх із підрозділами регіональної та загальної стратиграфічної шкали;

8) загальні закономірності палеогеографічного розвитку території

Опорні розрізи мають виняткове значення для стратиграфічних досліджень взагалі та великомасштабної геологічної зйомки зокрема, тому

результати їх вивчення підлягають публікації, включаючи палеонтологічний опис найважливіших груп фауни та флори. Особливо слід наголосити на ролі палеонтологічних монографій, які становлять біостратиграфічну базу геологічних зйомок.

Типові розрізи місцевих стратиграфічних підрозділів

Типовий розріз - найкращий розріз одного або декількох стратиграфічних підрозділів у межах конкретних досліджуваних територій (на площі окремих аркушів геологічної карти, групи аркушів або інших об'єктів), що приймається як зразок. Він відображає характерні особливості складу, будови, а також меж цього підрозділу (або підрозділів) на даній території.

На базі вивчення типових розрізів із залученням матеріалів по опорних розрізах першої та другої категорій готується стратиграфічна основа при великомасштабному геологічному картуванні, та вивчення типових розрізів є складовою геологознімальних робіт.

Як типового розрізу району робіт, і якщо такого немає, то типових розрізів окремих стратиграфічних підрозділів, вибирається оголення (чи серія оголень) у місцях, у яких досліджуваної площі найповніше і хрест простягання порід чи близько до цього розкривається стратиграфічна послідовність відповідних відкладень. Типовий розріз (або кілька типових розрізів) повинен охоплювати всі підрозділи, що входять до стратиграфічної схеми району робіт, щоб можна було встановити їх взаємовідносини та потужність. Кожен розріз може бути єдиним, складеним по одному перетину структур або складовим.

Відсутні ланки головного розрізу вивчаються в інших, іноді невеликих оголеннях або в перетинах, що перекривають один одного повністю або частково. Число підлягають вивченню стратиграфічних розрізів тих чи інших підрозділів визначається ступенем їх фаціальної мінливості та оголеності, а також спеціальними завданнями у зв'язку з оцінкою рудоносності.

Розрізи складаються переважно за природними виходами, при необхідності з проходкою каналів, розчищення та серій шурфів для розкриття меж підрозділів, шарів з органічними залишками та інтервалів, що містять корисні копалини. У закритих районах та районах багатоярусної будови використовуються параметричні, структурні, пошукові та інші свердловини з виходом керну не менше 25 % та обов'язковим проведенням каротажних робіт.

Документація типових розрізів передбачає: 1) складання геологічного профілю або великомасштабного плану ділянки, на яких зображуються розташування оголень і виробок, структурних співвідношень досліджуваного підрозділу з підстилаючими і перекриваючими відкладеннями, елементи залягання порід, місця відбору органічних залишків, місця відбору органічних залишків. буд.; 2) пошарове замальовування стратиграфічної колонки у великому масштабі з детально

розробленими умовними позначеннями. Опису підлягають всі зустрінуті різновиди порід, і навіть умови поховання і склад органічних залишків.

Одночасно з пошаровим вивченням розрізу серії однотипних шарів або інтервали з характерним типом перешаровування окремих різновидів порід об'єднуються в пачки або пакети, виділяються горизонти, що маркують, і шари, що містять органічні залишки. Кожен такий узагальнений член типового розрізу (шар, пачка, пакет), виділений та описаний під певним порядковим номером, повинен бути легко пізнаний усіма наступними дослідниками. Відповідно до цього слід уникати надто детального (буквально «пошарового») розчленування розрізу, в якому важко буде розібратися надалі. Не слід, наприклад, описувати кожен шар при тонкому перешаровуванні порід або кожен елемент ритмів у флішевих відкладеннях. У цьому випадку досить обмежитися виділенням пачок, що характеризуються певним набором ритмів або об'єднувати в пачки великі (потужністю до декількох метрів) ритми, що характеризуються поступовою зміною гранулометричного складу порід від грубих до тонких або навпаки.

У районах складної геологічної будови для складання стратиграфічної основи необхідно закартувати окремі ділянки, щоб встановити нормальну послідовність відкладень. Велике значення надається пошукам та збору органічних залишків. Залишки фауни та флори в типових розрізах збирають пошарово, з точною прив'язкою та простежуванням по простяганню всього оголення найбільш насичених горизонтів та шарів. В оголеннях ретельно відбирають залишки всіх груп фауни і флори, що зустрічаються, але особливу увагу приділяють групам найбільшого біостратиграфічного значення. Ці групи мають бути відомі геологам, які ведуть дослідження.

2.2. Стратиграфічний кодекс

Стратиграфічний кодекс - це збірка головних правил, що визначають зміст та процедуру застосування зрозуміти, термінів та назв, які використовують у стратиграфічній класифікації. Він є головним нормативним геологічним документом, що визначає напрямок та порядок стратиграфічних досліджень. Назначення кодексу - забезпечення одноманітності в розумінні та використанні термінів та назв у стратиграфічних дослідженнях.

Кодекс регламентує процедуру виявлення стратиграфічних підрозділів, категорію та утворення їх назва, формулює єдині вимоги до характеристики стратонів, визначає систему стратиграфічної класифікації. На стратиграфічні підрозділи, виділення яких підпорядковане правилам кодексу, поширюється правило пріоритету (охорона їх назв). Кодекс не є методичним керівництвом про способи визначення стратиграфічних підрозділів та шляхи їх застосування в геологічному картуванні, однак його положення обов'язкові під час проведення стратиграфічних робіт.

Наразі стратиграфічні кодекси розроблені та прийняті в більшості країн, де проводили масштабні геологічні дослідження. Їхня поява зумовлена

потребою уніфікації стратиграфічних термінів, визначення їхньої підпорядкованості, розробки питань стратиграфічної класифікації.

3.1. Літологічний метод

Для розчленування осадових товщ цим методом використовують комплекс літологічних ознак: літологічний склад, перерви в осадонакопиченні, колір, текстурні особливості, щільність, якісний мінеральний і кількісний склад, включення і т.д.

Оскільки ці ознаки досить непостійні відносно невеликій відстані, то застосування цього методу обмежено місцевим, рідше регіональним, рівнем стратиграфічних досліджень. Однак, при проведенні великомасштабного картування стратиграфічні одиниці, виділені цим методом, почти, серії, шари, товщі, пачки та пласти-маркери є основними, тому і застосовується цей метод широко.

Загальним правилом при виділенні літостратиграфічних стратонів є їхня приналежність до одного літогенетичного типу відкладень і відповідно до певної фаціальної палеообстановки. З цього випливає, що основні літостратиграфічні підрозділи – оточення і серія, являють собою єдине, генетично однорідне геологічне тіло, що сформувалося на певному етапі історичного розвитку території і, у загальному випадку, не має ізохронних кордонів. Як правило, неізохронність кордонів невелика та іншими методами не фіксується, у разі фіксованої неізохронності рекомендується вводити в легенду індекси цих підрозділів, що відображають повний інтервал вікових варіацій положення їх кордонів.

Можливість виділення літостратиграфічних одиниць обумовлена наявністю шаруватості осадових товщ. Утворення шаруватості пов'язане зі зміною умов накопичення опадів. Накопичення шару відповідає відносно стабільному етапу осадонакопичення, утворення поверхні нашарування (перерви) - швидкого, стрибкоподібного зміни цих умов. Ці зміни можуть відповідати зміні характеру басейну (зміна солоності, умов аерації, напрями течій) – така шаруватість отримала назву мутаційної, або відповідає міграції площею фаціальних зон у процесі пересування берегової лінії – міграційна шаруватість. Відмінності в характері шаруватості зазвичай стійко зберігаються в межах однієї або кількох структурно-фаціальних зон, що дозволяє використовувати їх для виділення і простеження місцевих підрозділів при геологічній зйомці.

Зміна літологічного складу при утворенні шаруватості є найбільш очевидною основою розчленування товщі. У разі досить строкатого складу шарів виділення та простеження стратонів не становить труднощів. Шар, яким проводиться кордон, повинен легко розпізнаватись у полі і простежуватись на великій площі. Набагато складніше проведення кордонів щодо однорідних товщах і за поступовому переході від однієї різниці до іншої. У разі поступового переходу ознаки з одного стратону до іншого, межа між ними встановлюється суб'єктивно, важливо, щоб вона була опублікована.

Загальний вигляд порід . Ця ознака в районі з численними хорошими природними і штучними оголеннями дозволяє, перш за все, встановлювати розвиток товщ певного складу. З'ясувавши, як вони виражаються у рельєфі, потім вже за формою рельєфу можна поширювати їх і на неоголену (задернуту) частину території

Круті, стрімкі форми рельєфу з численними природними оголеннями зазвичай утворені карбонатними породами.

Уламкові породи, вулканогенно-уламкові і параметаморфічні, зазвичай утворюють горбистий рельєф з м'якими круглими формами. Чим грубіший матеріал переважає в товщі, тим різкіше схили пагорбів і частіше в ньому зустрічаються оголення.

Алевролітові та пелітові породи складають зазвичай негативні форми рельєфу, як правило, дуже бідні оголеннями.

Первинне **забарвлення** осадових товщ відображає особливості літологічного складу та фізико-хімічні умови їх утворення. Проте необхідно проведення окремих досліджень визначення первинності чи вторинності забарвлення. Незважаючи на наочність цієї ознаки, його використання часто утруднене, оскільки забарвленість порід може змінюватися як у часі, так і по латералі. Ознака важлива під час проведення попереднього картування за результатами дешифрування аерокосмоснімків.

Літологічний склад. Оскільки в більшості випадків літологічний склад за розрізом змінюється не дуже сильно, то з метою стратиграфії стають важливими всі незначні відмінності у складі та співвідношенні породотворчих компонентів, деталі структури та текстури.

Мінералогічний склад . Ця ознака важлива при вивченні уламкових порід. Заснований як зміні гранулометрії, і зміні власне мінерального складу, особливо зміни складу акцесорних мінералів.

Текстурні особливості можуть застосовуватися для розчленовування найрізноманітніших седиментогенних утворень. Розрізняють горизонтально та косо шаруваті, плямисті, кавернозні тощо. текстури.

Циклічність будови.

Явище циклічності досить поширене у природі: коливання моря, кліматичні зміни, гідродинаміка водного середовища, біологічні цикли. Вплив цих окремих циклічних явищ в окремо взятому басейні осадонакопичення призводить до складної інтерференційної картини складання та віднімання впливів окремих хвильових процесів. Усе це відбивається, зрештою, в ритмічному будові осадових товщ. Можна з упевненістю сказати, що практично всі осадові товщі побудовані ритмічно, але для деяких з них (стрічкові глини, варви, фліш) ритмічність є суттєвою ознакою.

При літологічному вивченні таких товщ привертає увагу обмеженість літологічними типами, зазвичай від 2 до 5, часто повторюваних у розрізі, отже, власне літологічні характеристики неможливо знайти використані для розчленування і більше для кореляції таких отложений.

У стратиграфії таких товщ з успіхом використовують метод складання ритмограм, оскільки найбільш характерною особливістю ритмічних товщ є витриманість деяких аномальних (за потужністю, складом або їх співвідношенням) прошарків. Побудова ритмограм складається з декількох етапів:

1. Літологічне вивчення розрізу та виділення всіх літотипів.
2. Виділення елементарних ритмів.
3. Відображення співвідношення окремих літотипів у ритмі як ритмограмми.
4. Виділення на ритмограмі аномальних ділянок та простеження їх по латералі.

Перерви в осадконакопиченні є найчіткішими рубежами проведення кордонів літостратиграфічних підрозділів. Найбільш просто в полі встановлюються незгодне перекриття шаруватими товщами фундаменту та кутові незгоди. Встановлення паралельної незгоди, як правило, також не викликає труднощів. За наявності таких перерв межі світ встановлюються за ними. Приховані незгоди в полі встановлюються насилу, найчастіше за результатами біостратиграфічних досліджень, і не можуть бути рекомендовані як межі світу. Найчастіше по них можна встановити межі підсвіт та пачок.

У деяких випадках критерієм виділення літостратиграфічних одиниць можуть бути особливості складу гірських порід: кількість і співвідношення акцесорних мінералів, геохімічні показники, склад і кількість конкрецій. Використання цих критеріїв завжди має супроводжуватись спеціальними попередніми дослідженнями. Застосування цих методів є доцільним у разі доведеної стратиграфічної цінності (наприклад, застосування конкреційного аналізу для синоніміки вугільних пластів Донбасу), як додаткового критерію обґрунтування стратонів, у разі відсутності інших критеріїв для розчленування та кореляції відкладень.

Особливі породи . Шари чи малопотужні пачки специфічних порід, витриманих на значних площах. Вапняки, конгломерати, базальні утворення, чорносланцеві фації (підвищений вміст Сорг. і підвищена радіоактивність), шари з конкреціями, шари із залишками фауни, тонштейни – ось неповний перелік характерних маркіруючих горизонтів

Стратиграфічним кодексом передбачається виділення наступних літостратиграфічних підрозділів.

Світу - єдине геологічне тіло з властивим йому літологічним складом, яке сформувалося в єдиних або близьких фізико-географічних умовах. Має стійкий по всій площі розвитку комплекс літолого-фаціальних ознак. При певній зміні ознак оточення може поділятися на підсвіти. Стратиграфічні кордону чіткі, рідше поступові, у яких становище кордону визначається умовно. Латеральні кордону як зон виклинювання чи поступових переходів. Органічні залишки не є підставою для виділення почту, але можуть

використовуватися як літологічна або фаціальна характеристика. Світ має стратотип і називається за географічною назвою стратоіпичної місцевості.

Підсвіта – частина почту, що виділяється по зміні литолого-фаціальних характеристик порід, які не порушують уявлення про загальну генетичну цілісність почту. Не завжди мають чіткі межі, можуть виділятися не на всій площі розповсюдження почту. Називаються за назвою почту з приставками нижньою, середньою, верхньою або цифрами, якщо підсвітка більше трьох.

Серія – підрозділ великого рангу, складнозбудоване різнофаціальне геологічне тіло, яке відображає етап в осадонакопичення району, по можливості поділяється на почти, сума стратотипів яких становить стратотип серії. Нерозчленовані серії мають свій стратотип. Назва географічним об'єктом. Кордони виражені поверхнями незгоди.

Допоміжні літостратиграфічні підрозділи – виділення їх не регламентується та правила встановлення та використання не передбачаються.

Шари з географічною назвою – елементарні літостратиграфічні підрозділи, критерієм виділення яких є схожість однієї чи кількох літофаціальних ознак. Входять до складу почту, але не завжди простежуються на всій її площі.

Пачка – сукупність порід із характерною їм спільністю литолого-фаціальних ознак. Характеризується невеликою потужністю. Може входити до складу основних підрозділів, займаючи в них локальне, як правило, лінзовидне положення. Позначаються в межах стратону арабськими цифрами або латинськими літерами із зазначенням у дужках породи.

Товща – встановлюється у разі неповноти даних виділення основних літостратиграфічних підрозділів. Може виділятися по керну окремих свердловин або за малого виходу керна. Назва складається зі слова «товща» із зазначенням переважаючої гірської породи, або з географічної назви та слова «товща» або з географічної назви та назви породи.

Шар-маркер – позамасштабний та позаранговий підрозділ, що має строго певні особливості та поширений на досить великій території. Має різко відмінний від навколишніх порід склад по всій площі поширення. Називається за назвою порід або її літологічними особливостями.

У разі застосування ознак, заснованих на циклічній будові товщ, виділяються:

Мікроцикліт - сукупність шарів різного складу з унікальною спрямованістю зміни властивостей.

Мезоцикліт – набір мікроцикліту з певною ритмічною спрямованістю.

Макроцикліт – набір мезоцикліту з ритмічною спрямованістю їх послідовності у вертикальному напрямку.

Мегацикліт – складається із набору циклітів різних рангів.

3.3. Кліматостратиграфія

Оскільки клімат безпосередньо у відкладеннях не фіксується, то під кліматостратиграфією мають на увазі комплекс методів – літологічний, палеонтологічний, геохімічний, геоморфологічний, ізотопний та ін. – які дають змогу відновити спрямованість та амплітуду кліматичних змін. В даний час зміни клімату зафіксовані починаючи з протерозою, однак ці дані використовуються в основному для палеогеографічних реконструкцій. Стратиграфічно важливе значення зміни клімату набувають для інтервалів геологічної історії з нестійким кліматичним режимом. В основному це льодовикові епохи, що виникали на Землі в пізньому рифеї, ордовику, пермокарбоні та антропогені. Фактично ж, кліматостратиграфія є основним методом розчленування та кореляції четвертинних відкладень, оскільки незначна його тривалість не дає можливості широко застосовувати інші методи.

Вихідним поняттям в кліматостратиграфії є **кліматичний ритм** – закономірна послідовність кількох стадій кліматичного режиму, що періодично повторюються в часі. Кожна з них характеризується певним співвідношенням теплозабезпеченості та зволоженості. Встановлено, що в часі ці два найважливіші кліматичні параметри описуються хвилеподібною кривою і що максимум та мінімум теплозабезпечення передують максимуму та мінімуму зволоженості. Тому кліматичний цикл складається з чотирьох стадій: тепло-сухо – тепло-волого – холодно-влаго – холодно-сухо.

Процес осадконакопичення так само тісно пов'язаний з кліматичним режимом, як і з режимом тектонічних рухів. Кліматична зональність – головний фактор, що ускладнює кліматостратиграфічні побудови. Так, у високих широтах головними є зміни температур, тоді як у середніх широтах – коливання зволоженості. Ця обставина визначає існування в пізньому кайнозої кількох палеокліматичних поясів: у високих широтах – пояс з льодовиковим типом (чергування в розрізі морен та міжморених відкладень), у помірних широтах – пояс з перигляціальним типом (чергування лесів та похованих ґрунтів), у із'єміаридним типом (чергування в озерних басейнах сольових та мулових горизонтів).

Кліматоседиментаційні цикли, а ще частіше їх половини (морена, лес, ґрунт і т.д.) являють собою геологічні тіла, що картуються, тобто. місцеві стратиграфічні одиниці. Одна з найважливіших особливостей кліматичної ритмічності – її багатомасштабність, яка дозволяє класифікувати кліматичні події в ієрархічні ряди, діапазон амплітуд яких від річних пари шарівків до ритмів 200-300 млн. років.

Для палеокліматичних реконструкцій ефективний метод виявлення та класифікації різних **текстурних особливостей порід**. Найбільш інформаційні текстури, що відображають динаміку екзогенних процесів, пов'язаних із переходом води у лід та назад. Можуть бути використані текстури, що у тілі льодовикових щитів. Для перигляціального поясу велике значення має палеопедологічні дослідження. Опис та діагностика похованих

ґрунтів та пов'язаних з ними ілювіальних горизонтів дають основу для найдрібнішого розчленування та міжрегіональних кореляцій.

Обов'язковою частиною дослідження палеокліматів є **мінералогічні методи**. Дуже показовими є різні коефіцієнти стійкості, наприклад, кварц-польовошпатовий. Останнім часом активно розвиваються ізотопні методики кількісного визначення температури. Ці методи ґрунтуються на тому, що формування скелетного CaCO_3 залежить від температури води, її ізотопного складу та солоності. Найбільш досконалим є метод визначення співвідношення $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$. Про яке залежить від температури води, а також кількості льодів, які збіднені важким ізотопом.

Біостратиграфічні дослідження застосовуються для реконструкції палеоклімату щодо зміни меж біоценозів. Для цього використовуються види індикатори, морфологічні індикатори та зміна домінантів у біоценозах. Використання видових біокліматичних індикаторів ґрунтується на інтерполяції у минуле сучасних екологічних вимог організмів. Використання морфологічних статистичних параметрів засноване на екстраполяції в минуле форми та розмірів частин організму, що мешкають нині в тому чи іншому кліматичному поясі. Використання зміни домінантів у біоценозах ґрунтується на статистичному вивченні кількісних співвідношень видів та пологів, як правило палінологічних.

При виділенні місцевих кліматостратиграфічних підрозділів необхідно враховувати, що вони не залежать від структурно-фаціальних зон, але локалізуються в межах кліматичних широтних поясів. Тимчасові межі цих підрозділів суттєво діахронні, особливо у меридіональному напрямку, але можуть бути ізохронними у широтному напрямку протягом багатьох сотень та тисяч кілометрів. При побудові місцевих кліматостратиграфічних схем необхідно складати дві зведені стовпчики: для міжріч і для річкових долин.

Стратиграфічний кодекс передбачає виділення наступних місцевих кліматостратиграфічних підрозділів:

Стадіал – поєднує гірські породи, що утворилися протягом нетривалого коливання клімату: похолодання у міжльодовикові, або потепління під час заледеніння. Входить до складу кліматоліту. Називається за географічним об'єктом і має стратотип.

Кліматоліт – сукупність гірських порід, які сформувалися протягом одного кліматичного напівритму та виявились у міжрегіональному масштабі: потепління чи похолодання. Називається за географічним об'єктом у місці поширення. Має стратотип. Відкладення, що сформувалися протягом повного ритму, утворюють **ступінь**.

Педогоріонт – сукупність копалин ґрунтів, які сформувалися у складі субаеральних, субаквально-субаеральних відкладень протягом теплої фази кліматичного ритму. Називається за населеним пунктом у стратотипічній місцевості. Має стратотип.

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Харківський національний університет імені В.М. Каразіна
Кафедра геології

**МЕТОДИЧНІ УКАЗІВКИ З ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЗАГАЛЬНА СТРАТИГРАФІЯ**

Харків – 2023

Практична робота 1.

За даними геологічного опису відслонень та розрізів свердловин необхідно побудувати стратиграфічні колонки та скорелювати їх між собою використовуючи літостратиграфічний метод. Необхідно пам'ятати, що літологічні особливості можуть змінюватися у просторі, а деякі літостратони виклинюватись.

Варіант 1

Маршрут 1. Вздовж Західного Іюсу з півдня на північ вниз за течією.

Відсл.1. Аз.пад .355<30 Знизу нагору

1. глина в'язка, пластична, нешарувата, темно-сірого до чорного кольору. Видима потужність 5 м.
2. На нерівній поверхні глин пісковаик зеленувато-бурого кольору при вивітрюванні бурий. В основі шару гравій та галька до 3 см діаметром. Видима потужність 5 м.

Нижче за течією річки 10 м задерновано.

Відсл. 2. Аз.пад .358<30 Знизу нагору

1. Пісковик зеленувато-бурого кольору, при вивітрюванні бурий. Видима потужність 0,5 м.
2. Гравеліт ясно бурий, міцний, із залишками детриту двостулкових молюсків. Потужність 1 м.
3. Пісковик зеленувато-бурого кольору, при вивітрюванні бурий. Потужність 0,5 м.
4. Вапняк міцний рожевий криноїдний. Потужність 1 м.
5. Пісковик зеленувато-бурого кольору, при вивітрюванні бурий. Видима потужність 5 м.

Нижче за течією річки 10 м задерновано.

Відсл. 3. Аз.пад .360<28 Знизу нагору

1. Пісковик зеленувато-бурого кольору, при вивітрюванні бурий. Видима потужність 1 м.
2. Глина шарувата яскраво-зелена. Потужність 0,2 м.
3. Пісковик бурий глинистий. Кількість глини нагору збільшується. Потужність 15 м.
4. Глина нешарувата чорна з конкреціями сидериту. Видима потужність 7 м.

Маршрут 2. Уздовж Східного Іюсу вниз за течією паралельно маршруту 1.

Відсл.4. Аз.пад .350<30 Знизу нагору

1. Глина в'язка, пластична, нешарувата, темно-сірого до чорного кольору. Видима потужність 15 м.

2. На нерівній поверхні глини пісковик зеленувато-бурого кольору при вивітрюванні бурий. В основі шару гравій та галька до 3 см діаметром. Видима потужність 35 м.

Нижче за течією річки 5 м задерновано.

Відсл. 5. Аз.пад .355<28 Знизу нагору

1. Пісковик зеленувато-бурого кольору, при вивітрюванні бурий. Видима потужність 1,5 м-коду.
2. Вапняк міцний рожевий криноїдний. Потужність 1м.
3. Гравеліт яскраво бурий. Потужність 1,5м.
4. Пісковик зеленувато-бурого кольору, при вивітрюванні бурий. Видима потужність 35 м.
5. Глина шарувата яскраво-зелена. Потужність 0,2м.
6. Пісковик зеленувато-бурого кольору, при вивітрюванні бурий. Видима потужність 5 м.

Варіант 2.

Профіль з 3 свердловин.

Сврд. 331.

148–150. Пісковик світло-жовтий до білого, слабоцементований.

150–154. Пісковик світло-сірий слабоглинистий містить уламки рослинності.

У покрівлі сильне озалізнення, контакт нерівний.

154-155. Гравійний конгломерат, темно-бурий, міцний.

155-157. Пісковик світло-сірий слабоглинистий містить уламки рослинності.

157-158. Пісок білий, крупнозернистий.

158-162. Пісковик світло-сірий слабоглинистий містить уламки рослинності.

162-163. Гравійний конгломерат, темно-бурий, міцний.

163-170. Пісковик світло-сірий слабоглинистий містить уламки рослинності.

170-175. Глини піщані, світло-сірі, перехід від вищих пісковиків поступовий.

Сврд. 332. 100 м на схід від сврд. 331

158–160. Пісковик світло-сірий слабоглинистий містить уламки рослинності

160-161. Гравійний конгломерат, темно-бурий, міцний.

161-167. Пісковик світло-сірий слабоглинистий містить уламки рослинності.

167-170. Глини піщасті, світло-сірі. Межа з пісковиком різка, зі слідами розмиву.

Сврд. 333. 100 м на схід від сврд. 332.

148–150. Пісковик світло-жовтий до білого, слабоцементований.

150–154. Пісковик світло-сірий слабоглинистий містить уламки рослинності.

У покрівлі сильне озалізнення, контакт нерівний.

154-155. Гравійний конгломерат, темно-бурий, міцний.

155-159. Пісковик світло-сірий слабоглинистий містить уламки рослинності.

159–160. Гравійний конгломерат, темно-бурий, міцний.

160-166. Пісковик світло-сірий слабоглинистий містить уламки рослинності.

166-167. Той самий пісковик, але з великими кварцовими гравійними зернами. До подошви кількість зерен зростає

167-170. Глини піскуваті, світло-сірі. Межа з пісковиками різка, зі слідами розмиву.

Практична робота 2.

По даним описам свердловин побудувати розрізи та скорелювати їх між собою

Варіант 1.

Сврд 1.

310 – 321 Пісковик глинистий, дрібнозернистий з рослинним детритом

321 - 336 Вапняк оолітовий косошаруватий, місцями з прошарками переповненими відбитками двостулкових молюсків

336 – 339 Гравеліт косошаруватий

339 – 366 Глини темно-сірі тонкошаруваті в'язкі

366 – 381 Пісковик слабосцементований нешаруватий жовтий з бурими плямами

381 – 390 Алевроліти, пісковики масивні, плямисті, неслоїсті, жовті та червоно-бурі

Сврд. 2.

340 – 375 Пісковик каолінистий, середньозернистий. Рідкісні вуглисті залишки

375 - 390 Вапняк шаруватий, місцями зкрем'янілий. В окремих шарах скупчення відбитків двостулкових та черевоногих молюсків

390 – 395 Гравеліт з лінзами пісковиків та детритового вапняку

395 – 432 Глини темно-сірі нешаруваті тонковідмучені

432 – 449 Пісковик слабосцементований плямистий

449 – 450 Алевроліти плямисті

Сврд. 3.

344 – 379 Пісковик середньозернистий кварцовий

379 – 394 Вапняк із прошарками мергелю. У мергелі прошарки з відбитками черевоногих молюсків

394 – 400 Мергель піскуватий

400 – 415 Пісковик зеленувато-сірий з рослинним детритом

415 – 455 Глини темно-сірі до чорних в'язкі нешаруваті

455 – 470 Пісковик слабосцементований плямистий з прошарками глин

470 – 476 Глини чорні слабошаруваті з відбитками лінгул

476 – 490 Алевроліти та пісковики шаруваті червоно-бурі

Сврд. 4.

330 – 350 Пісковик середньозернистий плямистий

350 - 365 Вапняк глинистий, шаруватий. Рідкі відбитки амонітів

365 – 370 Вапняк

370 – 390 Пісковик зеленувато-сірий з прошарками глин та бурого вугілля

390 – 392 Глини тісно-сірі піскуваті

392 – 400 Пісковик глинистий слабосцементований плямистий

Варіант 2.

Сврд. 1

- 1330 – 1340 Пісковик міцноцементований
- 1340 – 1360 Аргіліт темно-сірий, у середній частині прошарок вугілля 10 см
- 1360 – 1361 Пісковик світло-жовтий середньосцементований
- 1361 – 1376 Аргіліт темно-сірий, у середній частині сліди розмиву
- 1376 – 1381 Вапняк рожевий міцносцементований з раковинами бахіопод
- 1381 – 1400 Аргіліт темно-сірий
- 1400 – 1401 Вапняк темно-сірий
- 1401 – 1403 Аргіліт темно-сірий
- 1403 – 1404 Вапняк темно-сірий
- 1404 – 1406 Аргіліт темно-сірий
- 1406 – 1407 Вапняк темно-сірий
- 1407 – 1409 Аргіліт темно-сірий
- 1409 – 1410 Вапняк темно-сірий
- 1410 – 1425 Аргіліт темно-сірий
- 1425 – 1435 Пісковик міцний.

Сврд. 2

- 1350 – 1355 Пісковик міцноцементований
- 1355 – 1360 Аргіліт темно-сірий
- 1360 – 1362 Пісковик косошаруватий слабосцементований з рослинним детритом, в основі прошарок вугілля потужністю 15 см
- 1362 – 1400 Аргіліт темно-сірий, у середній частині сліди розмиву
- 1400 - 1405 Вапняк рожевий міцноцементований з раковинами бахіопод
- 1405 – 1430 Аргіліт темно-сірий
- 1430 – 1431 Вапняк темно-сірий
- 1431 – 1435 Аргіліт темно-сірий
- 1435 – 1436 Вапняк темно-сірий
- 1436 – 1438 Аргіліт темно-сірий
- 1438 – 1439 Вапняк темно-сірий
- 1439 – 1455 Аргіліт темно-сірий
- 1455 – 1470 Пісковик міцноцементований

Сврд. 3

- 1360 – 1362 Пісковик міцний.
- 1362 - 1372 Аргіліт темно-сірий, в основі прошарок вугілля.
- 1372 – 1374 Аргіліт темно-сірий
- 1374 – 1375 Пісковик кварцовий слабоцементований косослоїстий
- 1375 – 1395 Аргіліт темно-сірий, у середній частині сліди розмиву
- 1395 – 1400 Вапняк рожевий міцноцементований з раковинами бахіопод
- 1400 – 1415 Аргіліт темно-сірий
- 1415 – 1417 Вапняк темно-сірий
- 1417 – 1420 Аргіліт темно-сірий

1420 – 1422 Вапняк темно-сірий
1422 – 1424 Аргіліт темно-сірий
1424 – 1425 Вапняк темно-сірий
1425 – 1440 Аргіліт темно-сірий
1440 – 1442 Пісковик міцноцементований

Сврд. 4

1330 – 1332 Пісковик міцноцементований
1332 - 1342 Аргіліт темно-сірий, в основі прошарок вугілля.
1342 – 1344 Аргіліт темно-сірий
1344 – 1345 Пісковик кварцовий слабоцементований косослоїстий
1345 – 1365 Аргіліт темно-сірий, у середній частині сліди розмиву
1365 – 1370 Вапняк рожевий міцноцементований з раковинами бахіопод
1370 – 1385 Аргіліт темно-сірий
1385 – 1387 Вапняк темно-сірий

Практична робота 3.

Обробка та розчленування ритмічнопобудованих товщ. Для кожного циклу визначити коефіцієнт кластичності (КК) – відношення уламкової складової (алевроліт, пісковик та псефіти) до загальної потужності. Побудувати графік змін КК з глибиною. Виділити трансгресивні та регресивні етапи різних порядків та на цій основі розділити товщу на цикліти.

Аргіліт 18 Алевроліт 1	Аргіліт 55 Алевроліт з конкреціями 20
Аргіліт 15 Алевроліт залізний з дрібними конкреціями 6	Аргіліт 20 Алевроліт 2
Аргіліт 20 Алевроліт 1	Аргіліт 20 Алевроліт 2
Аргіліт 10 Алевроліт 1	Аргіліт 55 Алевроліт 3
Аргіліт 50 Алевроліт 3	Аргіліт 150 Алевроліт 1
Аргіліт 30 Алевроліт 4	Аргіліт 60 Алевроліт 1
Аргіліт 25 Алевроліт 3	Аргіліт 70 Алевроліт 4
Аргіліт 15 Алевроліт 5	Аргіліт 45 Алевроліт 2
Аргіліт 40 Алевроліт залізний, шкаралупуватий 20	Аргіліт 150 Алевроліт 4
Аргіліт з конкреціями 12 Аргіліт 20 Алевроліт 2	Аргіліт 110 Алевроліт 5
Аргіліт 20 Алевроліт 2	Аргіліт 18 Алевроліт 6
Аргіліт 8 Алевроліт 6	Аргіліт 55 Алевроліт 2
Аргіліт 10 Алевроліт 5	Аргіліт 100 Алевроліт 2
Аргіліт 90 Алевроліт 2	Аргіліт 100 Алевроліт 2

Аргіліт 100
Алевроліт 2

Аргіліт 150
Алевроліт 2

Аргіліт 100
Алевроліт 1

Аргіліт 20
Алевроліт 1

Аргіліт 70
Алевроліт 2

Аргіліт 20
Алевроліт 1

Аргіліт 70
Алевроліт 2

Аргіліт 70
Алевроліт 2

Аргіліт 20
Алевроліт 1

Аргіліт 100
Алевроліт 1

Аргіліт 5
Алевроліт 1

Аргіліт 100
Алевроліт 3

Аргіліт 20
Алевроліт 2

Аргіліт 15
Алевроліт, пісковик дрібнозернистий 5

Аргіліт 55
Алевроліт 2

Аргіліт з конкреціями 110
Алевроліт 1

Аргіліт 40
Алевроліт 1

Аргіліт 40
Алевроліт залізний 4

Аргіліт 200
Алевроліт 6

Аргіліт 200
Алевроліт 2

Аргіліт 100
Алевроліт 5

Аргіліт 25
Алевроліт, пісковик дрібнозернистий 5

Аргіліт 45
Алевроліт 2

Аргіліт 50
Алевроліт 1

Аргіліт 45
Алевроліт 2

Аргіліт 40
Алевроліт з конкреціями 15

Аргіліт 100
Алевроліт 15

Аргіліт 10
Алевроліт 10

Аргіліт 15
Алевроліт, пісковик дрібнозернистий 6

Аргіліт 150
Алевроліт 20

Аргіліт 100
Алевроліт 4

Аргіліт 110
Алевроліт 5

Аргіліт 120
Алевроліт 4

Аргіліт 200
Алевроліт 20

Аргіліт 15
Алевроліт 1

Аргіліт 20
Алевроліт 1

Аргіліт 40
Алевроліт 5

Аргіліт 70
Алевроліт 4

Аргіліт 70
Алевроліт 4

Аргіліт 10
Алевроліт 1

Аргіліт 15
Алевроліт 4

Практична робота 4. Розчленовування четвертинних відкладів

Четвертинні відклади розчленовують по непрямим ознаках палеоклімату.

Валовий хімічний аналіз

$H_2O_{гр.}$ - вода гігроскопічна, міцно пов'язана з поверхнею частинок молекулярними силами. Її кількість у ґрунтах залежить від вологості повітря

гумус – кількість гумусу підвищується у викопних ґрунтах. Для впевненого виділення палеоґрунтів необхідно прийняти градацію його вмісту 0,1%. При цьому в сучасному ґрунті його зміст необхідно показати поза масштабом.

$CaCO_3$ - вапняні стяжіння частіше приурочені до основи викопних ґрунтів, хоча спостерігаються по всьому розрізу лісоподібних суглинків. Зазвичай його зміст підвищується із півночі на південь.

Споро-пилковий комплекс

Дерев'яні рослини

1. Pinus сосна
2. Betula береза
3. Quercus дуб
4. Ulmus в'яз
5. Tilia липа
6. Carpinus граб
7. Acer клен
8. Picea ялина
9. Salix верба
10. Corylus ліщина
11. Alnus вільха
12. Myrica водна рослина
13. Elaeagnus лох
14. Thymelaeaceae водна рослина
15. Cornus дерен
16. Eucommia евкомія
17. Berberidacea барбарис
18. Fraxinus ясен
19. Cupressaceae кипарис
20. Ephedra ефедра
21. Juglans горіх

Трав'яні рослини

22. Typhaceae водна рослина
23. Gramineae злакові
24. Chenopodiaceae мареві
25. Artemisia полин

26. Compositae складноцвіті
27. Labiatae ясноткові
28. Leguminosae бобові
29. Rosaceae розоцвіті
30. Caryophyllaceae гвоздичні
31. Convolvulaceae в'юнкові
32. Polygonaceae гречані
33. Umbelliferae парасолькові
34. Urticaceae кропив'яні
35. Papaveraceae макові
36. Plantaginaceae подорожникові
37. Epilobium кипрей
38. Buraginaceae бурачкові
39. Cruciferae хрестоцвіті
40. Saxifragaceae каменеломкові
41. Ranunculaceae лютикові
42. Cyperaceae осокові
43. Alismataceae частухові
44. Polypodiaceae багатоніжкові
45. Brasiensia латаття
46. Onograceae кипрейні
47. Dipsacaceae ворсянкові
48. Plumbaginaceae свинчасті
49. Euphorbiaceae молочайні
50. Polygalaceae істодові

Спори

51. Sphagnatus мох болотний
52. Bryates мох зелений
53. Lycopodium плаун

Регіональна стратиграфічна схема четвертинної системи України

- Q₄ hl – голоценовий ґрунтовий горизонт
 Q₃ pc – причорноморський лесовий горизонт
 Q₃ df – дофінівський ґрунтовий горизонт
 Q₃ bg – бузький лесовий горизонт
 Q₃ vt – витальний ґрунтовий горизонт
 Q₃ ud – удайський лесовий горизонт
 Q₂ pl – прилуцький ґрунтовий горизонт
 Q₂ ts – Тясминський лесовий горизонт
 Q₂ kd – кайдацький ґрунтовий горизонт
 Q₂ dn – дніпровський лесовий горизонт

Глибина, м	Н ₂ О _{гр.} , %	Гумус, %	СаСО ₃ %	Кількіс ть зерн	Зміст у комплексі, %		
					дерева	трава	спори
м. Херсон							
0,2	5,1	3,08	3,7	39	3(7,13)	97(24-26,44)	
0,4	6	1,64	9,3	44	12(1)	87(23-25,27,28,39,44,47)	1(53)
0,6	3,9	0,43	14,6	37	10(1,10,13)	89 (23,28,32,35,44)	1(52)
0,9	3,7	0,12	15,8	77	20(1,10,15,19)	78 (23-29,42,44)	2(52,53)
1,2	3,6	0,11	12,8				
1,5	3,7	0,15	11,4	240	25(1,3,7,10)	74(23-25,28,29,33)	1(52)
1,7	4	0,13	16,2				
2	4	0,12	16,8				
2,3	4,1	0,36	17,1	3		100 (24,25,38)	
2,5	3	0,12	20,5				
2,8	3,8	0,39	17,2	6		100 (24,26,32,36,42,48)	
3,3	3	0,15	18,3	21	20(2,20)	80 (23-25,48)	
4,2	2,8	0,12	15,8	35	30(1,3,10)	70(24,25,28)	
4,7	2,4	0,13	11,9	13	30(1,2,7,10,11,14)	70(23-25,27,28,34,44)	
5,4	2,6	0,65	15,4	10	20(1,6,10)	79 () 23-26,30,41,44	1(52)
5,8	1,8	0,56	17,1	7	22(2,10,15)	77(23,24,26)	1(52)
7,8	2,5	0,17	7,3	25	20(2)	80(25,28,40)	
8,2	2	0,15	4,5	11	40(1,2,5,10,11)	60 (23-25,39,40,44)	
8,7	1,5	0,1	1,2	49	50	49 (23-25,28,29,44,45)	1(53)
9,4	1,1	0,1	15,1	19	(1,2,5,6,10,11,15,19)	70 (22-26,28-30,36,38,42)	
10,1	0,7	0,06	3	6	30 (1,2,18,19)	100 (23,24,39,44,48,49)	
11,3	0,9	0,02	5,7	110		54(23,24,29,33,42,44)	1(52)
12,3	3,6	0,26	10,5		45(1-3,10,11)		
12,9	3,8	0,49	10				
13,4	3,1	0,53	15,3	36		79 (23-27,29,30,33,41,42)	1(52)
13,9	2,5	0,18	18		20 (1,3,7,11,20)		
14,2	3,2	0,1	14,8	98		74(23-26,32,44,50)	1(52)
					25 (10,17,19)		
м Дніпро							
0,3	1,6	2,64	3,7	27	20(1,8)	72(23-26,29,35)	8(51,52)
0,7	1,6	1,95	7,8	80	21(1,3-5)	66(23-26,28,39,42,44)	13(52)
1,2	1,6	1,24	7,5	11		100(23-24)	
1,9	1,6	0,4	7,8	23		100 (23-25,31,43,44)	
2,7	2,2	0,49	7,4				
3,2	1,2	0,3	14,2				
6	1,1	0,3	7,3	10		100 (23,24,30,32)	
8,6	1,1	0,3	7,3	9		100 (23-25,33)	
11,3	1,7	0,21	7,3				
12,1	3,2	0,13	6,8				
12,3	3,1	0,18	7,1				

12,5	2,9	0,34	8,1	22	37(1,10)	60(23-25,28)	3(52)
12,7	2,7	0,34	7,8				
12,9	2,7	0,15	7,3	34	40(1,2)	58 (23-26,28,35,39)	2(52)
13,8	2,4	0,43	3,8				
14,2	2,6	0,4	4,9				
14,6	2,4	0,35	7,8	18	10(1)	87(23-25,43,44)	3(52)
15	2	0,19	4				
15,8	2,4	0,48	3,9	39	20(1,3,5,10,11)	76 (23,25,30,31,35,39,44)	4(52)
16,2	3,1	0,46	0,8				
16,7	2,1	0,48	7,9	25	47(1,10)	50(23-25)	3(52)
18,6	2	0,09	7,9	5	20(1)	80(23-25)	
19,4	1,5	0,07	3,8	16	30(1)	70(23-25,43)	
21,5	2,5	0,49	4	52	29(1,2,8-10)	70(23-26)	1(52)
21,8	3,1	0,46	2,7	70	38(1,4,5,8-10)	60 (23-26,28,34,38,41,44)	2(52)
22,3	3	0,14	1,8	75	44(1,4,5,8,10,11)	55 (23-26,30,36,32-34,39)	2(52)
22,6	2,4	0,15	5,2	33	20(1,8)	79(23-26,44)	1(52)
22,8	2,2	0,33	5	35	23(1,3)	75(23-25,28,41)	2(52)
23	2,4	0,34	5,2	57	27(1-3,6)	70 (23-25,29,32,41,44)	3(52)
23,3	2,1	0,4	3,4	64	39(1,3,6,11)	60 (23-26,34,46)	1(52)
23,8	1,8	0,14	6,1	38	49(1-3,11)	50 (23-25,33)	1(52)
24,1	1,7	0,07	6,6	37	48(1,2,11)	50 (23-26,32,39,41)	2(52)
31,1	1,7	0,05	7,9	74	44(2,3,10,11)	55 (23-31,37,41)	1(52)
32,2	1,6	0,05	7				
34	2,3	0,07	7,6				
36,9	1,7	0,06	8				
37,3	1,9	0,21	7,9	12	5(1)	95(23-25)	
37,5	3,9	0,3	7,5	18	10(1,2)	90 (23-25,28,30)	
37,7	4,3	0,4	7,8				
37,9	2,1	0,1	15,7	14	20(1,10)	79(23-26,34)	1(52)
38,1	2,1	0,05	16,6				
38,6	1,9	0	6,9	19		99 (23-26,32,33)	1(52)
м.Лубни							
0,2	2,4	2,02	0,4	30	70(1,3,4)	20(23,25,26,28,42,44)	10(52)
0,5	3,5	0,65	0,1	50	69(1,3,4,6,10)	21(23,25,26,42,44)	10(52)
0,7	4,5	0,4	0,1				
1	3,3	0,5	4,1	46	50(1,3)	30 (23,25,42,44)	20(52)
1,2	3,5	0,48	10,5				
1,6	3,1	0,57	14,7	3		100(24,25)	
1,9	3,6	0,53	21,3				
2,1	3,3	0,5	8,7	3		100(24,25,41)	
2,4	3,6	0,5	7				
2,7	3,4	0,6	6,8	11	60 (1,3-5,8,10)	20(24,26,41,42,44)	20(52)
2,9	3,2	0,67	3,8	9	68(1,5)	30(23,24)	2(52)
3,1	2,7	0,77	2,6	83	65(1,3)	30 (23,26,42,44)	5(52)
3,3	2,7	0,71	5,7	18	45(1,4,5,11)	35(23-25,28,29,42,44)	20(52)
3,6	3	0,68	7,1	83	75(1,3)	20(23-25,44)	5(52)
3,9	3,1	0,67	2,6	22	74(1,3,4)	25(23-25,30,44)	1(52)
4,1	3,1	0,53	2,3	47	55(1,3,4,11)	35(23-26,30,33,44)	10(52)
4,4	3,1	0,5	0,5	35	52(1,9,11)	45(23-26,44)	3(52)
4,7	3,1	0,46	1,5	24	70(8,9)	30 (23-25,44)	
4,9	2,9	0,47	2,3				
5	2,5	0,43	5,5	24		100(23-25)	
5,4	2,7	0,61	5,3				
6	2,6	0,67	5,1	21	40(1)	60(24,25)	
6,3	2,8	0,83	2,9				
6,5	2,9	0,76	1,5	38	40(1)	60(24,25)	
6,7	2,7	0,54	0,5				
6,9	2,6	0,42	0,7	43	60(1,3)	40(24,25)	
7,1	2,5	0,49	0,6	106	98(1)	2(24,25)	
7,3	2,2	0,51	1				
7,5	2,2	0,59	0,3	17	90(1)	10(24,25)	
7,7	2,3	0,63	0,3				
8	2,4	0,96	3,3	20	10(1)	90(24,25)	

8,2	2,4	0,83	0,6				
8,5	2,4	0,7	0,3	4	72(1)	25(24,25)	3(52)
8,8	2,4	0,6	0,1	57	65(1,3-5,10)	25(23-25,28)	10(52)
9,1	2,3	0,82	0,2				
9,3	2,4	0,51	0,3	42	53(1,3-6,10)	45(24,25)	2(52)
9,6	2,2	0,56	0,1	54	40(1,3,6,10)	40(23-25,44)	20(52)
9,9	1,8	0,39	0	39	67(1,3)	30(23-26,42,44,46)	3(52)
10,2	0,9	0,18	0	28	75(1,4,10)	20(25,26,44)	5(52)
10,4	3,7	0,25	0	30	55(1,3,4,8)	40(23-26,44)	5(52)
11	3,3	0,18	0	15	70(1,10)	30(28,44)	
11,8	2,5	0,14	0	21	60(1)	40(24-26,30)	

Питання до заліку курсу "Загальна стратиграфія "

1. Принцип Стено
2. Принцип Гекслі
3. Принцип хронологічної взаємозаміни ознак
4. Принцип об'єктивної реальності та неповторності стратиграфічних підрозділів
5. Місцеві стратиграфічні підрозділи
6. Регіональні стратиграфічні підрозділи
7. Загальні стратиграфічні підрозділи
8. Що таке світа?
9. Що таке регіоярус?
10. Що таке зона?
11. Що таке комплексна зона?
12. Що таке маркуючий горизонт?
13. Що таке шари із фауною?
14. Що таке серія?
15. Що таке стадіал?
16. Область застосування літологічного методу.
17. Область застосування циклостратиграфічного методу.
18. Область застосування кліматостратиграфічного методу.
19. Область застосування магнітостратиграфічного методу.
20. Область застосування методу керівних видів.
21. Область застосування тектоностратиграфічного методу.

Матеріали для самостійної роботи з курсу "Загальна стратиграфія"

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Історія поглядів на стратиграфічну класифікацію у ХХ сторіччі	4	6
2	Історія поглядів на застосування літологічного метода та практика використання його при геологічному картуванні	4	8
3	Каротаж свердловин: принципи, методика, техніка (повторення матеріалу з курсу "Геофізика")	2	4
4	Застосування математичних методів при вивченні циклічності. Аналіз рядів Фур'є	4	12
5	Основні положення теорії Дарвіна у палеонтології (повторення матеріалу з курсу "Основи палеонтології")	4	12

Рекомендована література

1. Палеонтологія, палеоекологія, еволюційна теорія, стратиграфія: Словник-довідник. — Харків: Око, 1995. — 286 с.
2. Стратиграфічний кодекс України / Відп. ред. П.Ф. Гожик. — 2-ге вид. — Київ: ІГН НАН України, 2012.
3. Стратиграфічні схеми фанерозою України (останні затверджені редакції) — Київ: ІГН НАН України.
4. International Commission on Stratigraphy (ICS). International Chronostratigraphic Chart (latest version). — Available at: <https://stratigraphy.org>
5. Catuneanu O. Principles of Sequence Stratigraphy. — Elsevier, 2006.