

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

Гірничий факультет
(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра геотехнічної інженерії
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

В.І. Каменець

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Випускна кваліфікаційна робота

магістр
(освітній ступінь)

на тему «Мезоструктури Українських Карпат та їх значення для пошуків
корисних копалин»

Виконала студентка 2 курсу, групи ГЕОМ-20
(курс) (шифр групи)

Спеціальності 103 Науки про Землю
(шифр і назва спеціальності)

Чурсінова К. О.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник проф. каф. ГТІ, д.г.н., доцент Альохін В.І.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає
запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань

Студент _____
(підпис)

Покровськ – 2021 р.

АНОТАЦІЯ

Чурсінова К.О. Мезоструктури Українських Карпат та їх значення для пошуків корисних копалин / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 103 «Науки про Землю» (спеціалізація «Геологія») – ДВНЗ ДонНТУ, Покровськ, 2021.

У роботі наведений аналіз стану проблеми мезоструктур Українських Карпат, описана геологічна будова району і ділянок досліджень, методика досліджень, наведені результати досліджень мезоструктур у відслоненнях гірських порід, вивчені зв'язки мезоструктур з корисними копалинами.

В роботі використані методи польових структурно-геологічних та тектонофізичних досліджень, лабораторні методи мінералого-петрографічних досліджень, комп'ютерні програми обробки польових даних з побудовою троянд-діаграм систем мезоструктур та стереограм полів палеонапружень.

В результаті досліджень встановлені умови залягання, речовий склад та особливості деформацій кластичних дайок. Вивчені ознаки нафто та газоносності товщ, в яких дайки залягають. Досліджені різні види складок, тектонічних тріщин. На ділянках досліджень за дзеркалами ковзання тектонічних тріщин та розривів встановлені кінематичні типи полів палеонапружень та елементи залягання нормальних осей напружень.

В роботі описані правила техніки безпеки при проведенні польових та лабораторних геологічних досліджень.

Ключові слова: відслонення, мезоструктури, кластичні дайки, складки, тектонічні тріщини, поле палеонапружень, нафто - та газоносність.

Список публікацій здобувача:

1. К. О. Чурсінова, А.В. Пугач, Ю.О. Курилова, В.І. Альохін. Мезоструктури Українських Карпат та їх значення для пошуків корисних копалин (на прикладі ділянок родовищ вуглеводнів смт Східниця та м. Борислав) / Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: матеріали IV-ї міжнародної науково-практичної конференції, 2021. Покровськ: ДонНТУ. С. 72 – 82.

ANNOTATION

Chursinova K. O. Mesostructures of the Ukrainian Carpathians and their significance for the search for minerals / Graduation thesis for the master's degree in specialty 103 "Earth Sciences" (specialization "Geology") - DonNTU, Pokrovsk, 2021.

The paper analyzes the state of the problem of mesostructures of the Ukrainian Carpathians, describes the geological structure of the area and research areas, research methods, results of research of mesostructures in outcrops of rocks, studied the relationship of mesostructures with minerals.

Methods of field structural-geological and tectonophysical researches, laboratory methods of mineralogical and petrographic researches, computer programs of field data processing with construction of roses-diagrams of systems of mesostructures and stereograms of fields of paleonstresses are used in the work. As a result of research the conditions of occurrence, material composition and features of deformations of clastic dikes are established. Signs of oil and gas bearing capacity of strata in which dykes occur have been studied. Different types of folds, tectonic cracks have been studied. Kinematic types of paleon stress fields and elements of normal stress axes have been established in the study areas behind the sliding mirrors of tectonic cracks and discontinuities. The paper describes the rules of safety during field and laboratory geological research.

Key words: outcrops, mesostructures, clastic dykes, folds, tectonic cracks, paleon stress field, oil and gas potential.

List of applicant's publications:

1. K.O. Chursinova, A.V.Pugach, Yu.O.Kyrilova, B.I.Alekhine. Mesostructures of the Ukrainian Carpathians and their significance for the search for minerals (on the example of hydrocarbon deposits in Skhidnytsia and Boryslav) / Problems of development of mining and industrial areas: materials of the IV International Scientific and Practical Conference, 2021. Pokrovsk: DonNTU. Pp. 72 - 82.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ РАНІШЕ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	10
2 ОСНОВНІ РИСИ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ РАЙОНУ ТА ДІЛЯНОК ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1 Геологічні особливості району досліджень.....	16
2.2 Геологічна будова ділянки міста Борислав.....	20
2.3 Геологічна будова ділянки містечка Східниця.....	21
3 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ МЕЗОСТРУКТУР УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ.....	32
4.1 Ділянка міста Борислав.....	32
4.2 Ділянка містечка Східниця.....	37
4.3 Мезоструктури та їх значення для пошуків корисних копалин.....	44
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ГЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	46
5.1 Загальні положення.....	46
5.2 Правила безпеки при різних видах геологорозвідувальних робіт.....	53
5.3 Виробнича санітарія.....	68
ВИСНОВКИ.....	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76

ВСТУП

Обґрунтування теми та актуальність. Вибір теми досліджень обумовлений недостатньою вивченістю мезоструктур Українських Карпат з точки зору їх умов залягання і тектонофізичних умов формування, речовинного складу та змін цих показників у часі. Недостатньо вивчена роль кластичних дайок у геологічній історії формування Карпат, відсутні реконструкції полів палеонапружень на ділянках нафтових родовищ міста Борислав та містечка Східниця за даними розривних дислокацій.

Актуальною задачею є визначення ознак нафтоносності надр на основі вивчення речовинного складу кластичних дайок, які виносять на поверхню органічні сполуки у вигляді включень, особливо на ділянках контактів з породами, які вони проривають.

Мета роботи: провести дослідження морфологічних особливостей, умов залягання та умов формування і розвитку основних мезоструктур району і ділянок міста Борислав і містечка Східниця, їх зв'язок з корисними копалинами.

Завдання:

- визначити основні типи мезоструктур – кластичних дайок, складчастих деформацій, тектонічних тріщин та розривних порушень;
- провести мінералого-петрографічні дослідження речовинного складу кластичних дайок та встановити присутність вуглеводневих включень в них, які можуть бути ознаками нафтоносності надр;
- провести масові виміри елементів залягання мезоструктур та встановити їх системи;
- за елементами залягання розривних дислокацій та ознак переміщень їх крил провести реконструкцію полів палеонапружень та встановити їх кінематичні типи і зміни цих типів у часі;
- визначити правила безпеки та охорони праці при виконання польових та лабораторних геологічних досліджень.

Об'єкт досліджень – мезоструктури відслонень гірських порід Українських Карпат на ділянках міста Борислав та містечка Східниця.

Предмет досліджень – умови залягання, формування та розвитку, речовинний склад та ознаки нафтоносності.

Методи досліджень.

В роботі використані методи польових структурно-геологічних та тектонофізичних досліджень відслонень, лабораторні методи мінералого-петрографічних досліджень та методи обробки польових даних за допомогою спеціальних комп'ютерних програм.

Польові структурно-геологічні методи включали фіксацію різних видів мезоструктур у відслоненнях, виміри їх елементів залягання, встановлення їх морфологічних особливостей та взаємовідносин з породами, які їх вміщували.

Польові тектонофізичні методи включали спеціальні дослідження розривних дислокацій з визначенням та вимірами елементів залягання на їх площинах ознак переміщень крил, встановлення напрямків руху крил.

Лабораторні мінералого-петрографічні дослідження проводилася з метою визначення петрографічного складу кластичних дайок, встановленні їх структур та текстур і змін цих структур в тілах дайок.

Обробка польових даних з використанням спеціальних програм виконувалася для визначення систем мезоструктур за їх простяганням та напрямками падіння, для встановлення прадавніх полів напруг та їх типів, в яких формувалися розривні дислокації та кластичні дайки.

Наукова новизна досліджень. Вперше на двох ділянках встановлені системи розривних дислокацій, поля палеонапруг, в яких формувалися розривні мезоструктури. На родовищах вуглеводнів в кластичних дайках відмічені включення вуглеводнів та особливості їх локалізації в тілах дайок. Встановлено також, що кластичні дайки тяжіють до ділянок з максимальним поширенням тектонічних дислокацій, які мають ознаки багаторазових тектонічних активізацій.

Практичне значення результатів досліджень. Встановлена закономірність насичення кластичних дайок включеннями вуглеводнів та сама присутність кластичних дайок можуть бути використані для прогнозу нафтоносності на інших ділянках Українських Карпат.

Встановлені різні кінематичні та різного віку поля палеонапруг доповнюють історію тектонічного розвитку району досліджень та формування різних тектонічних структур

Об'єм та структура роботи. Випускна кваліфікаційна робота складається із вступу, основної частини (5 розділів), висновку, списку використаних джерел, Об'єм роботи - сторінок.

За даною темою опублікована наукова стаття.

1 АНАЛІЗ РАНІШЕ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Геологічна будова Українських Карпат на сьогодні добре вивчена. Роботи, що стосуються стратиграфічних питань, речовинного складу окремих стратиграфічних утворень, фаціальних умов їх формування висвітлені в численних роботах. Так Габинет М.П. з співавторами були висвітлені загально геологічні питання Українських Карпат та питання корисних копалин [1]. Формуванню вуглеводнів у флішових відкладах Внутрішньої зони Передкарпатського прогину присвячена робота Колтун Ю.В. [2]. О.С. Вяловим з співавторами розглянуті питання історії розвитку Українських Карпат [3].

Стратиграфії та складу порід крейдяних та палеогенових відкладень Українських Карпат присвячені роботи О.С. Вялова з співавторами, Радковець Н.Я. та інших дослідників [4-5]. Основні риси тектонічної будови добре відображені на тектонічній карті України масштабу 1:1000 000 [6].

Одною з перших робіт, в якій розглядається геодинаміка Карпат була робота С.С. Круглова з співавторами [7].

Сучасні уявлення про геодинаміку і магматизм Українських Карпат представлені в роботі Павлюка М.І. з співавторами [8]. Ці автори на основі аналізу особливостей магматичних утворень різного віку та геолого-геофізичних матеріалів зробили реконструкції історію розвитку та геодинамічної еволюції Українських Карпат на різних стадіях альпійського тектогенезу в складі Панкардії. Виділили новоутворені структури, які виникли на місці вже сформованої континентальної кори. Ця кора на початку мезозою зазнала розтягу і деструкції в режимі пасивного рифтингу. Авторами встановлена деструкція герцинської гранітно-метаморфічної кори в середньому – пізньому тріасі. Ця деструкція призвела до формування системи трогів. Виділені конкретні трого, в яких встановлені породи офіолітового комплексу - перидотити, серпентиніти, океанічні пілоу-лави, кумуляти, габро, та інші характерні породи.

У середній юрі ці трогі почали закриватися при зміні напрямків рухів Євразії та Гондвани на зворотний. Як стверджують автори, на початку пізньої крейди вже не було ділянок корою океанічного типу і наступне скорочення геосинклінального простору відбувалося за рахунок субдукції океанічної кори за механізмом “тектоніки клинів”. Сами в цих умовах основні породи нижньої кори перетворилися на гранатові грануліти та еклогіти, які відзначаються геофізичними методами.

Автори приходять до висновку, що Кайнозойський магматизм не є субдукційний, а має іншу геодинамічну модель. Геохімічні та петрохімічні особливості та відносно неглибокі магматичними вогнищами в континентальній корі вказують на відсутність тут класичної субдукції, а є ознаками постколізійному геодинамічному режиму, який фіксує процес початку нового розтягу кори.

За даними Гнилко О.М геологічна еволюція Карпат розглядається з позиції терейного аналізу [9].

Гінтовим О.Б. з співавторами виконаний тектонофізичний і палинспастичний аналіз розрізів Українських Карпат за геофізичними даними вздовж геотраверсу [10]. Авторами виконаний палегеодинамічний аналіз крейдяних - неогенових відкладень, встановлено значно скорочення прадавнього басейну осадо накопичення в процесі насувоформування.

Велика кількість публікацій присвячена особливостям літогенезу, постседиментаційним змінам флішових формацій та їх геохімічним характеристикам [10 - 15].

Перші відомості про наявність в Українських Карпатах таких мезоструктур, як кластичні дайки, відомості про місця їх розташування та умови залягання з'явилися в публікаціях І. Бубняка з співавторами та О. Яцожинський з співавторами [16 - 17].

За кордоном такі структури добре вивчені. За Гарецький Р.Г. кластичні (осадові) дайки поширені в світі, вони мають різну морфологію, умови залягання, різний петрографічний склад [18]. Причинами їх виникнення можуть

бути як землетруси, та і тектонічні рухи. Виділяють ін'єкційні дайки, які вкорінюються в гірські породи під тиском знизу вгору. Важливо значення має при цьому наявність тріщин, по яким може проходити вкорінення, та стан матеріалу, який вкорінюється [18]. Краще вкорінюються обводнені піщані породи.

Нептунічні дайки формуються без впливу тиску за рахунок провалення матеріалу у тріщини зверху вниз.

За даними Еріку Браччіні з співавторами кластичні дайки мають практичне значення для нафтогазової промисловості [19]. Як відмічають ці автори, на сьогодні є розуміння того, що у розвідці та видобутку нафти та газу ці інтрузії можуть відігравати як позитивну, так негативну роль. Вивчаючи їх виходи нафтогазові компанії приходять до висновку, що деякі із них можуть бути привабливими об'єктами для геологорозвідки і мати велике значення для планування видобутку вуглеводнів.

На рисунку 1.1 показана розповсюдженість кластичних дайок у світі.



Рисунок 1.1. - Кластичні дайки (інтрузії) у світі (за даними [19].)

На сьогодні фахівці в області розвідки та видобутку нафти та газу вивчають ці інтрузивні формування з метою використовувати їх в якості аналогів інтрузій, що не вийшли на поверхню. Кілька таких великих об'єктів знаходяться в Паноче-Хілс (PanocheHills) та біля узбережжя Санта-Круз (штат Каліфорнія, ЗША), у басейні Магеллана (південь Чилі) та у Табарці (Туніс). У Каліфорнії знайдена велика мережа пісчаних силлів та дайок, які виходить на поверхню і займають площі понад 350 км² [19].

Cobain S.L. з співавторами вивчали механізми вкорінення кластичних дайок, їх морфологічні ознаки та співвідношення з полями напружень [20]. Авторами визначені морфологічні та структурні елементи за якими встановлюється напрям вкорінення дайки і руху її матеріалу.

Що стосується кластичних дайок Українських Карпат подібних дослідженням Cobain S.L. з співавторами в Україні до 2016 року не було. Перша робота з детальним вивченням складу дайок, їх структурних та текстурних особливостей, визначенням ознак напрямів вкорінення та механізмів формування кластичних дайок в Українських Карпатах була опублікована В. Альохіним і С. Тихливець [21].

Авторами були виконані польові геолого-структурні дослідження кластичних дайок району с. Бубнище (Івано-Франківська область). Дайкові утворення на цій ділянці проривають аргіліти та карбонатні породи менілітової світи верхнього палеогену. Були вивчені умови залягання дайок, виміряні їх елементи залягання та відібрані зразки для лабораторних досліджень. Потужність дайок від 3 см до 12 см, простягання північно-західне, падіння більшості під крутими кутами на південний захід. Відзначається зміна напрямку падіння дачок по простяганню після перетину з тектонічними тріщинами.

Встановлені особливості деформацій дайок розривними порушеннями - правими зсувами. Це свідчить про те, що крихкі деформації дайок сталися після їх вкорінення в товщу флішу.

Вивчені взаємовідносини дайок з тілами вміщуючи аргілітів прямо вказують на ін'єкційний механізм впровадження дайок у вертикальному

напрямку. Лабораторні дослідження полірованих зразків дайок та їх зальбандів підтвердили ін'єкційний механізм і вертикальне вкорінення дайок в товщу фліша. Були встановлені структурні ознаки вкорінення матеріалу дайки у напрямку знизу вверху.

Був також встановлений петрографічний склад дайок - алевропісковик та алевроліт з кварц-карбонатним цементом. Було також відмічено підвищений вміст карбонатів та органічної речовини в зальбандах дайок. Численні мікродеформації мінеральних зерен в зальбандах дайок вказали на умови високого тиску при вкоріненні дайок [21].

На різних ділянках Українських Карпат в останні роки були вивчені такі мезоструктури як дрібно амплітудні розривні порушення та тектонічні тріщини з дзеркалами ковзання. Різними авторами за цими даними виконувалися тектонофізичні дослідження з визначенням полів палеонапружень локального та регіонального рівнів [22 – 24].

Так в роботі Муровської А. з співавторами при тектонофізичних дослідженнях використовувалися різні методи - кінематичний метод тектонічних дзеркал з борознами ковзання, структурно-парагенетичний метод для вивчення розривів без слідів переміщення, кінематичний метод з використанням сейсмологічних даних [23].

Структурно-парагенетичний метод базувався на дослідженні геометричних співвідношень між розривними структурами, які виникають у ході єдиного деформаційного процесу. Для визначення поля напружень за сукупністю крихких тріщин без слідів переміщення авторами використовувалася модель розломної зони Стоянова—Гінтова [25]. Це розривні парагенезиси R і R' -сколів (сколи Ріделя).

За результатами досліджень цих авторів більше 50 ділянок Українських Карпат встановлено, що визначальну роль у формуванні та розвитку цього регіону відігравали тектонічні сили, які мали напрямки з ПдЗх 220° на ПнСх 40° .

Встановлено також, що при формуванні крихких тріщин суттєво переважали зсувні деформаційні режими, а при формуванні складчасто-насувної споруди регіону відбувалася пластична деформація в умовах підкидового деформаційного режиму. У південно-східній частині зони Пенінських скель і в межах Рахівського (Мармароського) масиву орієнтування осей стиснення головного поля напружень змінюється на субширотне. Це було підтверджено і визначенням сучасного поля напружень за механізмами землетрусів і розподілом швидкостей сучасних рухів

За результатами досліджень авторів поле розтягу південно-західного напрямку було пов'язано зі скидовими розломами фундаменту

Як показує аналіз раніше виконаних досліджень на ділянках міста Борислав та містечка Східниця кластичні дайки так детально, як на ділянці селища Бубнище, не вивчалися. Особливо це стосується тектонофізичних досліджень розривних мезаструктур з дзеркалами ковзання та досліджень деформацій кластичних дайок після їх вкорінення в породи менілітової світи.

2 ОСНОВНІ РИСИ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ РАЙОНУ ТА ДІЛЯНОК ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Геологічні особливості району досліджень.

Районом досліджень розташований в східній частині Українських Карпат Карпатські гори тягнуться в цілому у північно-східному напрямку та мають форму вигнутою дуги. За межами України Карпати розташовуються також в кількох країнах Європи, а саме – Румунії, Угорщини, Чехії, Польщі, та інших країн.

З точки зору геоморфологічних особливостей території в Українських Карпатах виділяють дві великі структури - Внутрішні Східні Карпати та флішеві Зовнішні Східні Карпати. Ці структури різняться за геологічною будовою та рельєфом. Встановлена залежність рельєфу денної поверхні території Українських Карпатах від геологічної будови надр [16, 17].

Рельєф Східних Карпат значною мірою пов'язаний з тектонікою і літологією гірських порід. Він характеризується регулярним розміщенням гірських смуг, розділених річковими долинами. Смуги поздовжні одна одній у північно-західному та південно-східних напрямках. Між смугами знаходяться поздовжні долини. Характерна риса Східних Карпат - асиметричний характер поперечного перетину гірських ланцюгів, який проявляється пологими південно-західними та відносно крутими північно-східн схилами. Клімат території Східних Карпат помірно континентальний, характеризується довгою весною, теплим та спекотним літом, досить м'якою зимою [16].

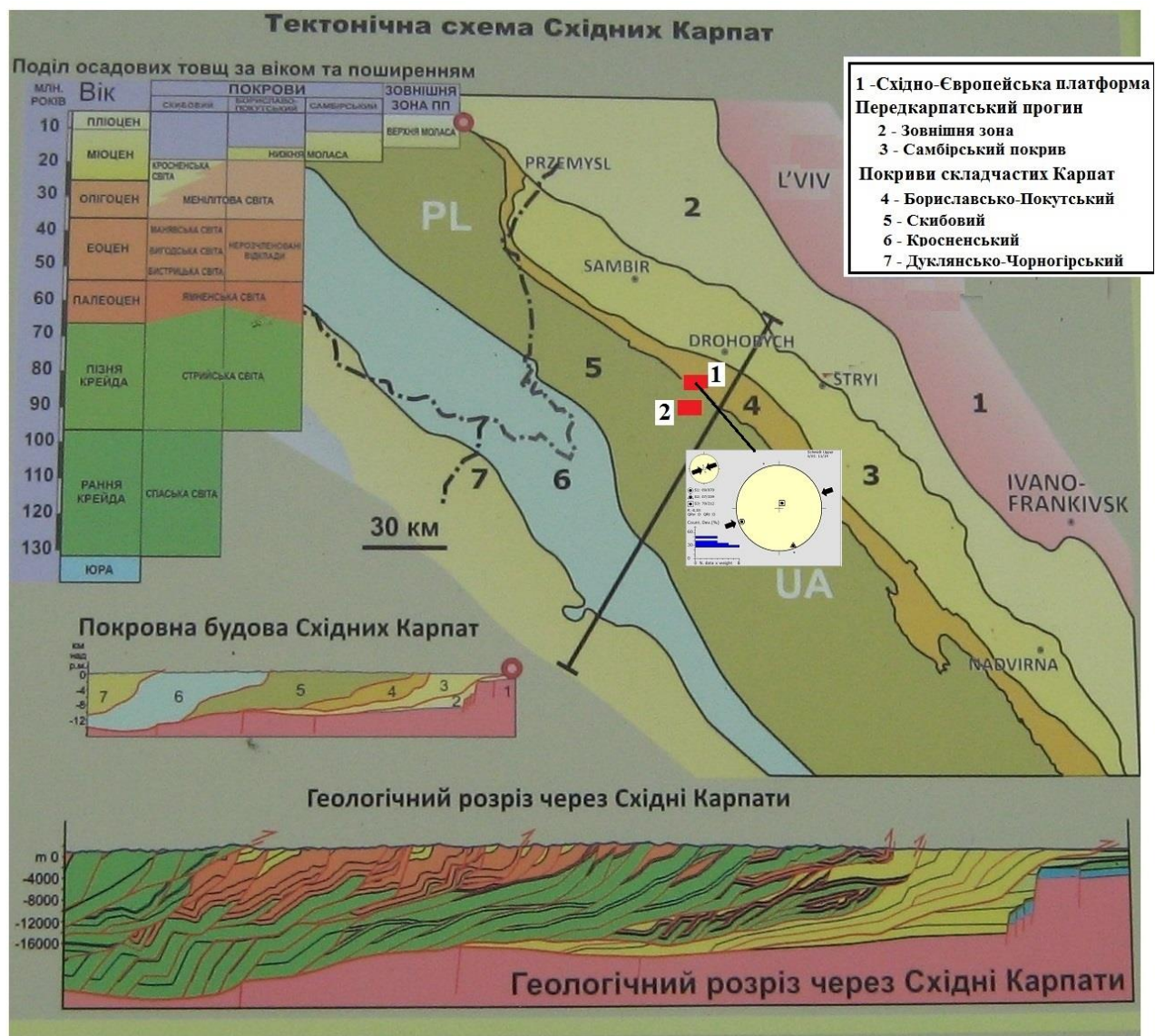
У тектогенезі Карпат можна виділити два видимі етапи. Кожен етап вплинув на умови формування рельєфу. В результаті зіткнення Євразійської плити з Африканською і пересунення останньої на карпатському відтинку під Панонську мікроплиту відбулося формування карпатських насувів [16,17].

Геологічно Карпати поділяються на Зовнішні та Внутрішні. Підставою для такого поділу є вік утворення геологічних структур: Внутрішні Карпати утворились в крейдовий період, а Зовнішні — в неогені. Границею між цими двома елементами є вузька пенінська зона. З зовнішньої частини Карпатська дуга обмежується Передкарпатським прогином, яким виник в результаті підняття та еродування гірського поясу. Породи, що виповнюють прогин мають назву моласа. Прогин перекриває палеозойську (в Польщі) та докембрійську платформи в Україні [16].

Зовнішні Карпати складені флішем – глибоководними утвореннями, що складаються з перешарування пісковиків, алевролітів, аргілітів та, деколи, вапняків. Початок утворення структур, що будують теперішні Карпати, пов'язаний з рифтоутворенням – розтягом земної кори та виникненням океану Тетис, який розділяв Африканську та Європейську плити. Цей процес супроводжувався підводним вулканізмом, подібним до сучасного в Середньоатлантичному хребті [16, 17].

З точки зору тектонічної позиції район досліджень розташований на межі Скибового та Бориславсько-Покутського покривів з виходом у Скибову зону (рис. 2.1).

В геологічній будові району виділяють кілька стратиграфічних підрозділів (рис. 2.2). Наймолодша за віком є Стебнікська світа нижнього неогену, яка складається з мергелю, глинистих порід, алевролітів та пісковиків. Наступна за віком - Верхньоворотищенська світа міоцену, яку складають глинисті породи, глинисті брекчії, пісковики та прошарки солей. Нижче в розрізі розташовується Середньоворотищенська світа. Вона включає глинисті породи, пісковики, гравеліти, конгломерати та також прошарки солей. Старіша за Середньоворотищенська світа є Нижньоворотищенська світа міоцену. Її складають глини, глинисті брекчії, пісковики та лінзи кам'яної солі. Нижче розташовується Нижньоменілітова світа олігоцену. У складі цієї світи присутні чорні аргіліти, які насичені органікою, алевроліти та пісковики. В нижній частині Нижньоменілітової світи розташовується дуже характерний



■ Ділянки досліджень: 1 - м. Борислав; 2 - смт Східниця

Рисунок 2.1 – Тектонічна позиція району досліджень

кременистий горизонт. У відкладах менілітової світи відмічається серія дрібних складок. Саме в породах цієї світи попередніми дослідниками були встановлені кластичні дайки. За даними цих дослідників кластичні дайки формувалися землетрусами [16, 17].

До більш древніх стратиграфічних утворень в районі також відносять утворення Еоцену нерозподіленому, Ямненська свита палеогену та Стрийська свита верхньої крейди.

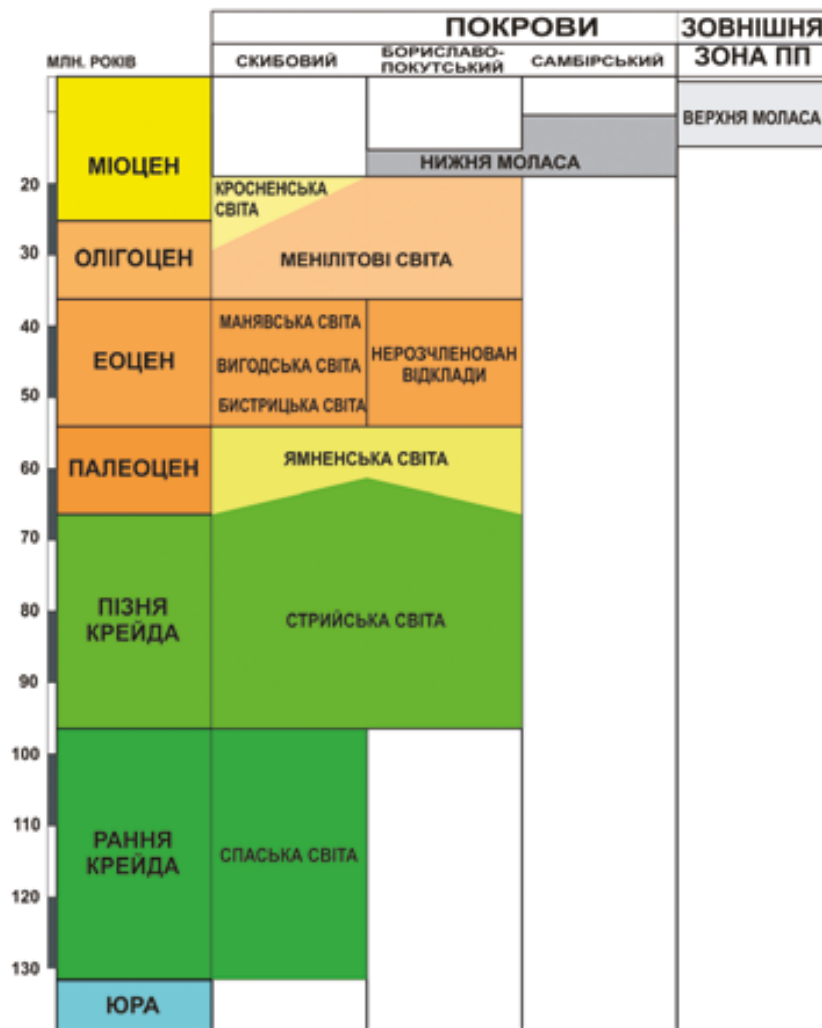


Рисунок 2.2. - Стратиграфічні утворення району досліджень

До порід Еоцену нерозподіленому відносять пісковики, алевроліти та аргіліти. Ямненська світу палеогену складають пісковики, конгломерати. В підосві світу розташований строкатоколовий горизонт.

У складі Стрийської світу верхньої крейди спостерігають пісковики, алевроліти, аргіліти, мергелі.

В районі широко розвинуті регіональні насуви до яких приурочені антиклінальні складки. Відмічається насув палеогенових відкладів Берегової скиби на Внутрішню зону Передкарпатського прогину. Цей насув добре вирізняється в рельєфі місцевості. Шовна зона насува падає на південний захід. Гірничі породи в районі простягаються з південного сходу на північний захід

Вздовж річок Тисмениця та Східничанка відмічаються відслонення олігоценових покладів менілітової світи [16]. Світу складають темні аргіліти, алевроліти та пісковики, які ритмічно перешаровуються. В районі також розташовані два родовища нафти – Східничанське та Бориславське. Родовища приурочені до антиклінальних складок насувів. За даними літературних джерел саме менілітова світа є джерелом нафти в районі, бо вміст органічної речовини в цій світі складає до 30 % [16,17].

2.2 Геологічна будова ділянки міста Борислав

Виходи гірських порід на ділянці відмічаються вздовж берегів річки Тисмениця. На відстані 2 км на південний захід від центра міста Борислав до Бориславського родовища нафти в основному у відслоненнях річки спостерігаються породи Стебнікської світи нижнього неогену. В основному це Сірі та чорні аргіліти та алевроліти з прошарками пісковиків, простягання порід північно-західне з похилим падінням на північний схід, іноді падіння порід, а саме пісковиків, складає 80° . Такі відслонення мають скельний вигляд.

В південно-західній частині ділянці в річці виходять аргіліти та пісковики Воротищенської світи міоцену. Далі на південний захід на площі Бориславського родовища нафти на породи Воротищенської світи насунути утворення менілітової світи (рис. 2. 3). Тут на відносно невеликому інтервалі у берегах річки менілітова світа представлена чорними аргілітами, прошарками алевролітів та пісковиків, які підстеляються кременистими породами. Кременисті породи дуже міцні і утворюють на ділянці водоспад.

Породи на цьому інтервалі річці дуже сильно дислоковані, спостерігається велика кількість мезоструктур – складки різних типів, кластичні дайки, численні розривні порушення та тектонічні тріщини з дзеркалами ковзання. Також тут можна спостерігати прояви неотектонічних процесів у вигляді висячого алювію в крутих бортах річки.

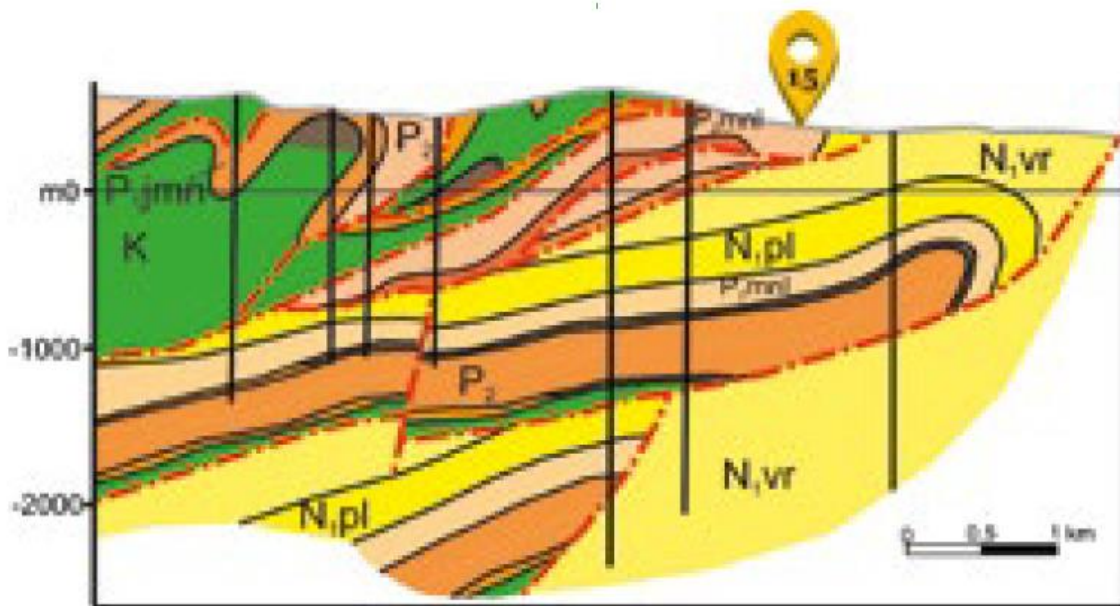


Рисунок 2.3. - Геологічний розріз Бориславського родовища нафти (за даними [16]):

К – крейдяні відкладення флішу; P_{1jmn} – пісковики ямненської світи; P_2 – не поділений середньопалеогеновий фліш; P_{2mnl} – поклади менілітової світи; N_{1pl} – поклади поляницької світи; N_{1vr} – воротищенська світа; чорні жирні лінії – поклади нафти. Цифра 15 - відслонення з кластичними дайками.

2.3 Геологічна будова ділянки містечка Східниця.

Основні відслонення гірських порід на ділянці розташовані вздовж берегів річки Східничанка, яка є лівою притокою річки Стрий. Русло річки часто змінює свій напрям. Відслонення спостерігаються в бортах річки та в донній частині річки. Представлені відслонення перешаруванням аргілітів, алевролітів з пісковиками. Іноді пісковики формують доволі потужні пласти і мають тонкоплитчасту текстуру та строкатий колір з переважанням жовтуватобурих колярів. В основному породи представляють Менілітову світу. Кременистий горизонт світи виходить вище бортів річки у невеликих розмивах на схилах невеликих пагорбів. Головне відслонення гірських порід представляє собою скелю з максимальною висотою до 10м, яка простягається більше ніж на

100м в лівому борту річки Східничанки. У відслоненні спостерігається велика лежача складка, яка порушена тектонічними розривами. Головний розлом має амплітуду біля 2м та є скидом, по якому скидається шар пісковика.

Шари гірських порід на усю висоту відслонення розірвані трьома кластичними дайками, дві з яких мають максимальну потужність до 30см. Дайки сильно деформовані іноді утворюють складки. У відслоненні спостерігається велика кількість дрібних розривних порушень та тектонічних тріщин з дзеркалами ковзання.

3 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

При вивченні мезоструктур Українських Карпат були використані традиційні методи польових структурно- геологічних досліджень відслонень гірських порід, методи лабораторного мінералого-петрографічного вивчення складу і структурно-текстурних особливостей цих порід під мікроскопом, а також спеціальні методи тектонофізичних досліджень розривних дислокацій мезо - та мікрорівня з реконструкцією полів палеонапружень.

В процесі польових структурно-геологічних досліджень у відслоненнях попередньо визначався склад гірських порід, вимірювалися їх елементи залягання, вивчалися складчасті та розривні деформації, зміни мінерального складу порід у деформованих зонах. Для більш точного визначення осадових порід, особливостей їх мінерального складу, змін цього складу на ділянках розривних дислокацій відбиралися зразки порід для лабораторних мінералого-петрографічних досліджень. Частина з цих зразків була орієнтована у просторі з фіксацією орієнтації (азимуту падіння та кута падіння площини) їх структурних елементів на поверхні зразка (рис. 3.1). Для цього вибиралася характерна площина вздовж дзеркала ковзання або вздовж нашарування, на якій помічалися напрями простягання та падіння, азимути цих напрямів та кути падіння записувалися у польовий журнал.

Особливу увагу приділялася вивченню в польових умовах складчастим і розривним дислокаціям. Для складчастих дислокацій встановлювалися їх типи, вимірювалися азимути падіння крил та шарнірів, описувалися морфологічні особливості.

Для розривних тектонічних порушень встановлювався їх морфологічний тип, зона впливу, мінеральне заповнення та вимірювалися елементи залягання шовної зони та опірюючих шов тектонічних тріщин. За ознаками зміщення реперних структурних елементів (жильних утворень, площин нашарування та інш.) визначався напрям та амплітуда переміщень крил. Використовувалися

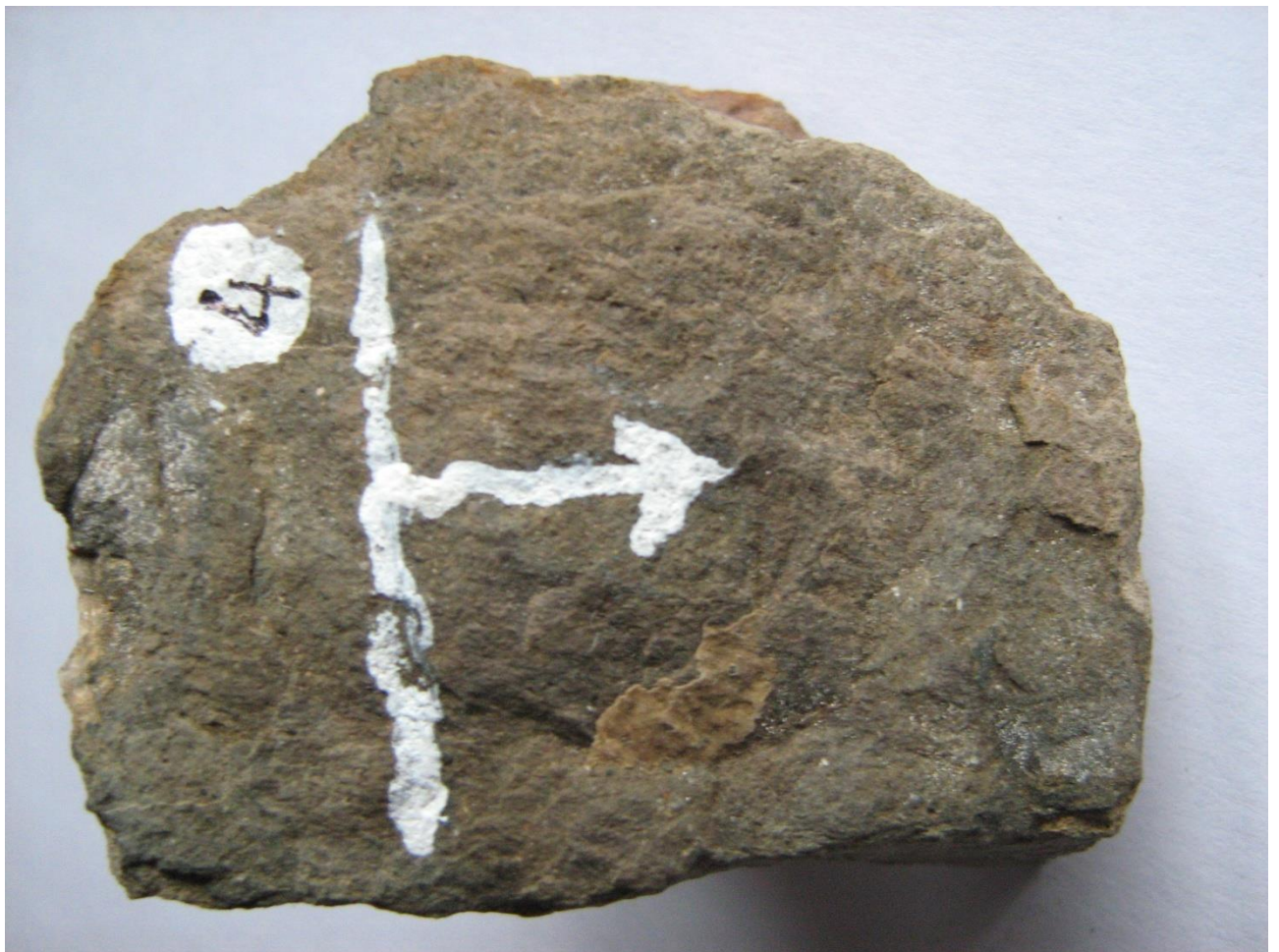


Рисунок 3.1. – Орієнтований зразок породи по дзеркалу ковзання

також такі ознаки напрямів переміщень як підвороти окремих пластів, жил або тріщин (рис. 3.2).

У відслоненнях також детально вивчалися тектонічні тріщини, жильні утворення та їх склад. Проводився масовий вимір елементів залягання цих розривних структур, поділ тектонічних тріщин на тріщини відриву та тріщини сколювання. Вивчалися просторові і вікові взаємовідносини тектонічних тріщин з жильними утвореннями, нашаруванням гірських порід.

Велика увага приділялася польовим тектонофізичним дослідженням розривних дислокацій. З тектонофізичних польових методів використовувалися кінематичний метод та метод парагенетичного аналізу [25-26]. В процесі цих досліджень уважно вивчалися поверхня дзеркал ковзання розривних порушень, тектонічних тріщин та контактів кластичних дайок з вміщуючими їх породами

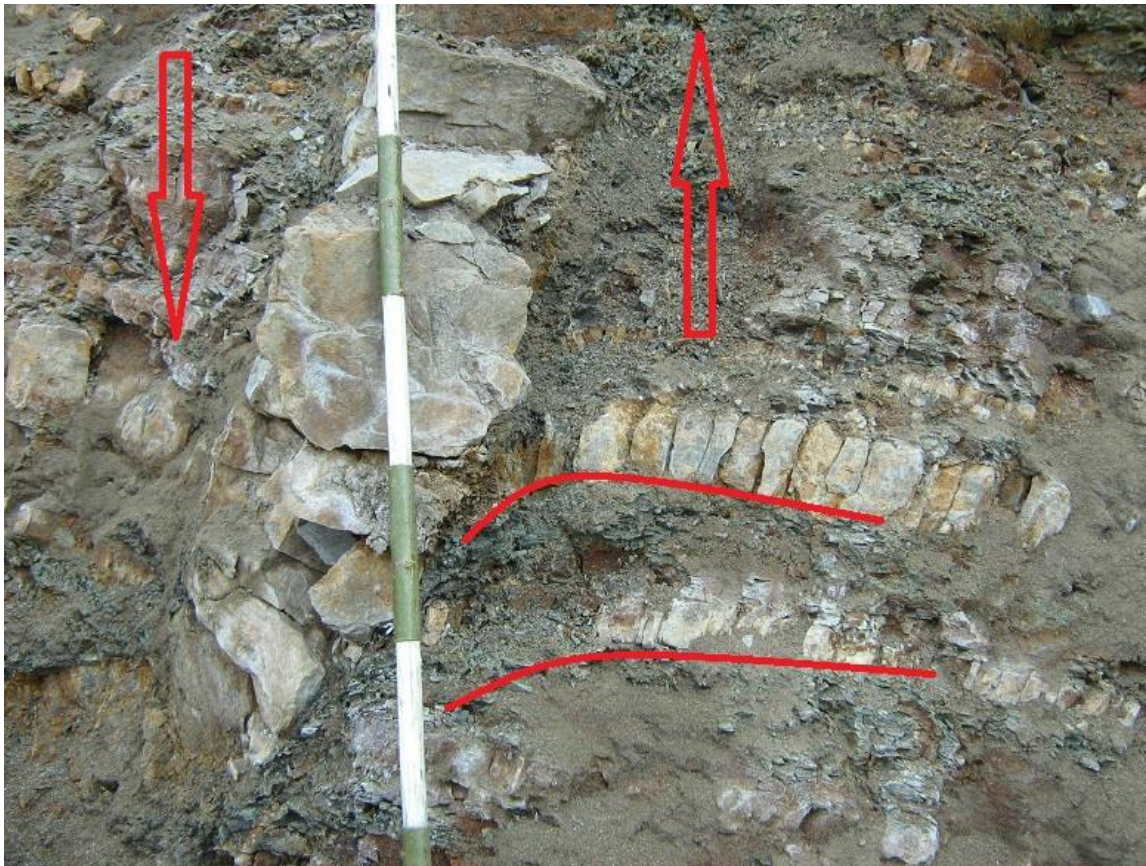


Рисунок 3.2. – Визначення напрямків рухів вздовж зальбанду кластичної дайки по підворотам прошарків пісковика (містечко Східниця, пункт спостереження 1)

(зальбанди). На дзеркалах визначалися штрихи і борозни ковзання, трикутники викрошування, вивчалася морфологія цих структурних елементів. За ознаками потонання борозен, принципом гладкості поверхні дзеркала ковзання (особливо по жильному заповненню тріщини) визначався напрям переміщення крил розривної дислокації та її кінематичний тип (рис. 3.3). Вимірювався азимут та кут падіння борозен. Досліджувалися також взаємовідносини борозен різного кінематичного типу та віку. Цей тип і відносний вік (старі борозни, або молоді) надалі використовувався для реконструкції полів палеонапружень в процесі комп'ютерної обробки польових даних в спеціальних програмах «Fabric -8» і «Win-Tensor».

В процесі лабораторних досліджень для вивчення під мікроскопом із зразків гірських порід були виготовлені шліфи. Визначення мінерального

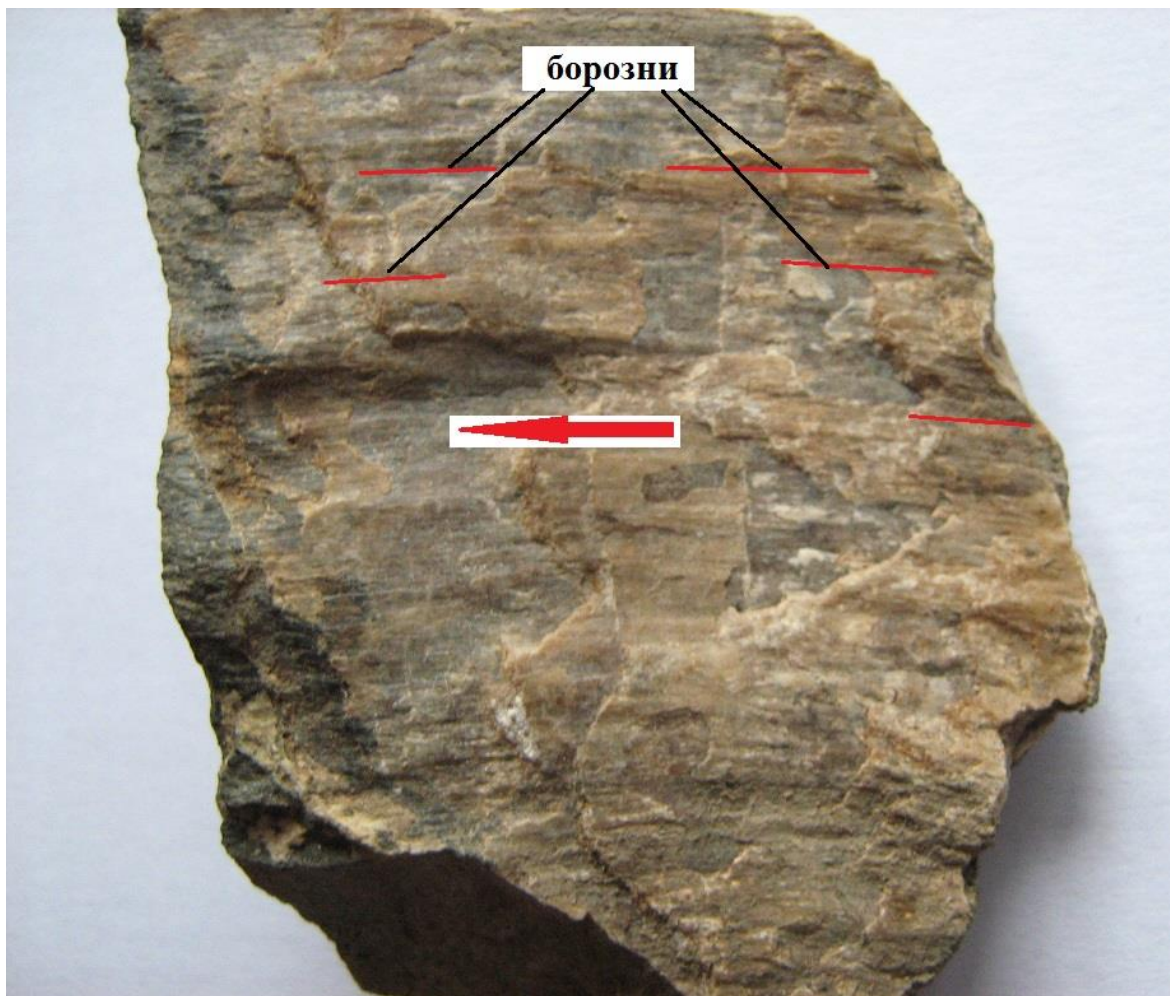
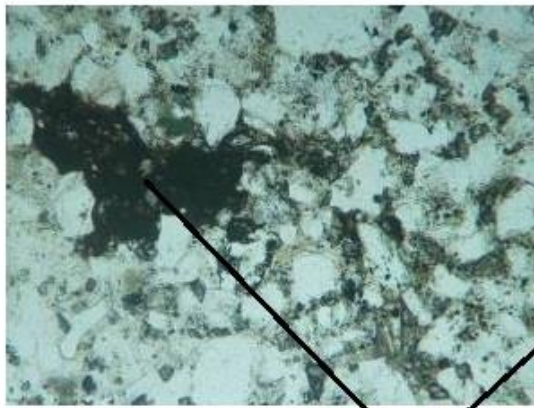


Рисунок 3.3. – Борозни на дзеркалі ковзання тектонічної тріщини по жильному заповненню кальцитом, правий зсув за ознаками стоніння борозен, гладкістю та формуванням уступів на площині дзеркала

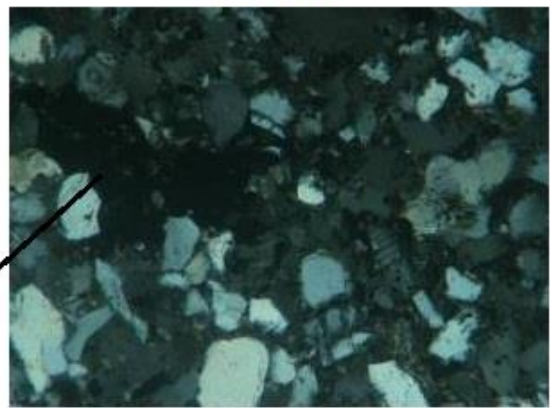
складу порід та їх структурно-текстурних особливостей проводилося стандартними мінералого-петрографічними методами у прохідному і в поляризованому світлі (рис. 3.4).

Стандартна процедура дослідження шліфів доповнювалася детальним вивченням форм мікродеформацій мінералів в гірських породах. Для ідентифікації цих структур та умов їх утворення використовувалися результати досліджень тектонітів. Вивчалися прояви мікродеформацій в таких мінералах, як кварц, калієві польові шпати, плагіоклази, кальцит, слюди та інші.

шліф у прохідному світлі



шліф у поляризованому світлі



включення вуглеводнів в поріді

Рисунок 3.4. – Шліфи з порід кластичної дайки у прохідному та поляризованому світлі (містечко Східниця, пункт спостережень 1)

Обробка польових структурно-геологічних даних виконувалася в комп'ютерній програмі «Fabric-8». Програма дозволяє провести статистичну обробку напрямів простягань і падінь розривних і складчастих дислокацій та визначення їх систем у двох варіантах:

- безпосередньо по геологічним та тектонічним картам;
- по польовим вимірам елементів залягання складчастих і розривних дислокацій, які представлені у форматі Excel.

Структура формату даних Excel включає чотири стовпчика даних (рис. 3.5). В першому стовпчику вказується азимут падіння площини тектонічної тріщини, в другому – кут падіння площини тектонічної тріщини, у третьому – азимут падіння штриха або борозни, у четвертому – кут падіння штриха або борозни зі знаком «—» або без такого знаку. Знак «—» вказує, що тріщина скидового типу. Без знака вказуються підкидового типу тріщини або розривні порушення.

Програма «Fabric-8» дозволяє виявити системи розривних дислокацій та провести реконструкцію полів палеонапружень для однорідних даних.

	A	B	C	D	E	F
1		180	86	266	-46	
2		75	78	163	-10	
3		80	87	354	-45	
4		270	80	295	-79	
5		192	33	234	-26	
6		332	50	25	-36	
7						

Рисунок 3.5. Підготовка польових даних до обробки в програмі «Fabric-8».

Результати обробки цих даних модулем програми Rose Diagrams представляються у вигляді троянд-діаграм напрямів простягань і падінь різних систем (Рис. 3.6). Реконструкція полів палеонапружень виконується програмним модулем Paleostress Analysis with the Dihedra Method з побудовою стереограм просторового розташування головних нормальних осей палеонапружень. Положення головних нормальних осей палеонапружень на стереограмах вибирається напівручним способом з використанням області з максимальною ймовірністю (оконтурено ізолінією) знаходження вісі стиснення S_1 . Ця вісь вибирається точкою вручну. Далі вибирається вручну центр області мінімальної ймовірності вісі S_1 і позначається вручну як вісь розтягнення S_3 . Середню вісь S_2 програма встановлює автоматично (рис. 3.7). Така процедура дає можливість з кількох варіантів вибрати найбільш вірогідний з точки зору відповідності раніше встановленим і добре вивченим розривним структурам району досліджень. Але надійний результат в цій програмі можна отримати при умові, якщо сукупність розривів однорідна.

Побудовані діаграми дозволяють співставити системи великих розривних порушень різних кінематичних типів, а також провести аналіз відображення цих систем в дислокаційних структурах мезорівня у відслоненнях гірських порід.

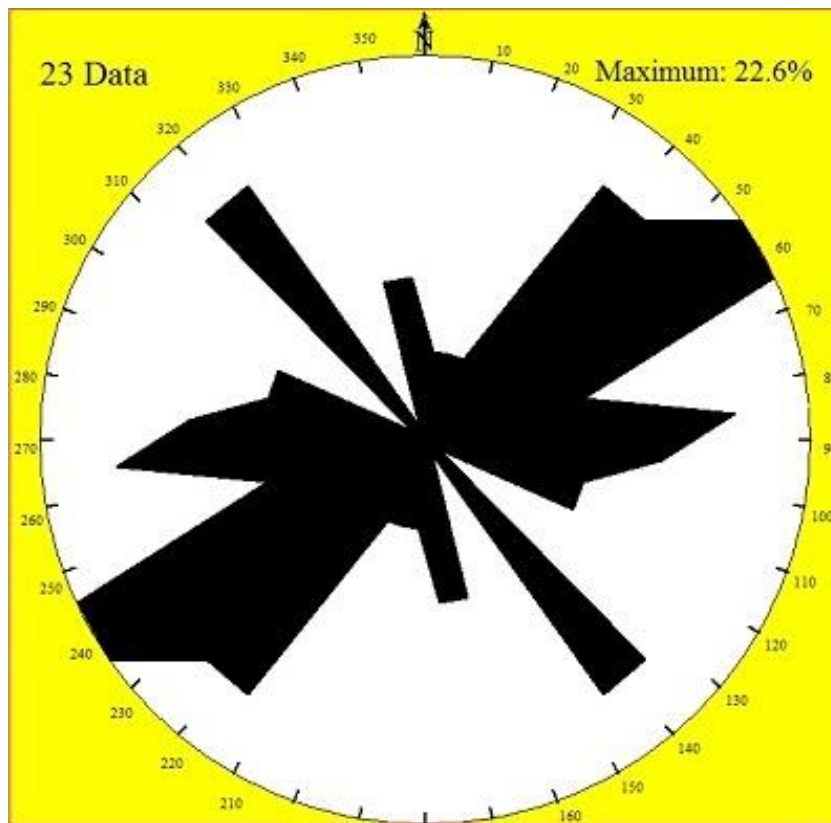


Рисунок 3.6. – Приклад результату статистичного аналізу простягань тектонічних тріщин та побудови троянди-діаграми простягань систем розривних дислокацій програмою «Fabric-8».

Обробка польових тектонофізичних даних, які відзначалися неоднорідністю, виконувалася за допомогою спеціальної комп'ютерної програми «Win-Tensor». Неоднорідність може бути обумовлена різним віком активізацій тектонічних дислокацій та накладанням на одні і ті ж дзеркала ковзання тектонічних рухів різних напрямків та кінематичних типів.

В програмі використовувався модуль метода Правої Дігедри [27]. Метод базується на принципах, які були розроблені J. Angelier [28]. Програма дозволяє провести реконструкції полів палеонапружень з автоматичним розподілом їх на різні кінематичні типи. Результат реконструкції представляє собою стереопроєкцію з осями головних нормальних напружень і з відзначенням рівня ймовірності моделі для кожного кінематичного типу поля напружень.

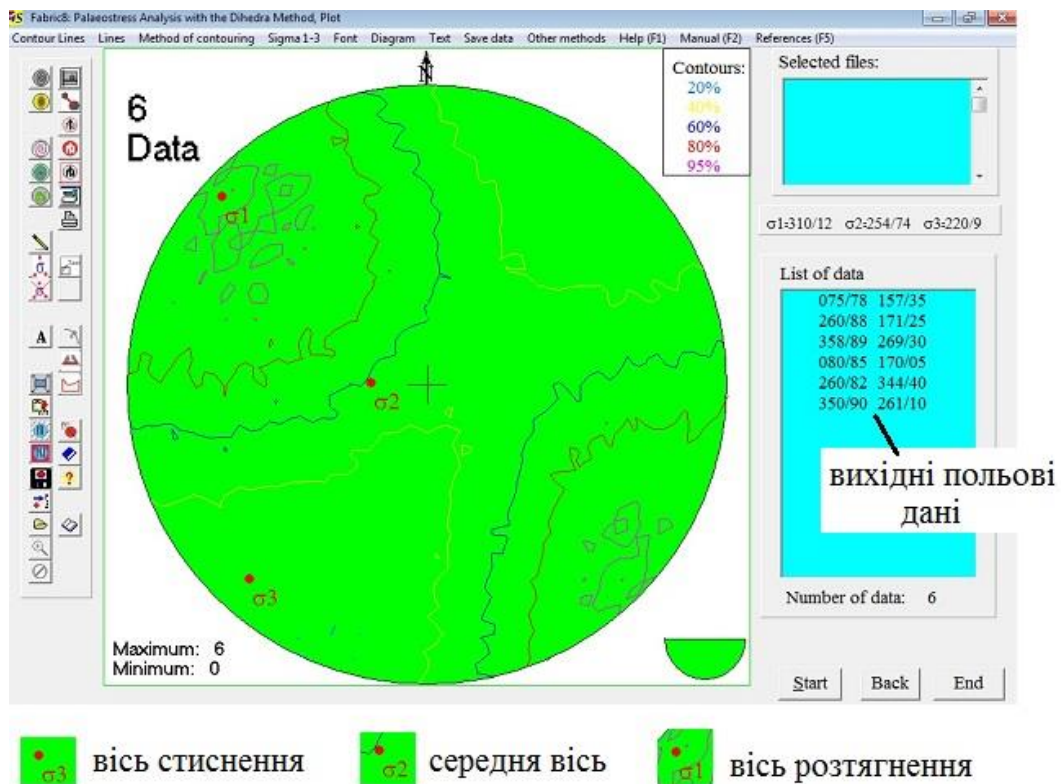


Рисунок 3.7. – Приклад результату реконструкції однорідного поля палеонапружень програмою «Fabric-8».

Цей рівень визначається за комплексом певних критеріїв, які закладені в програмі «Win-Tensor». За цими критеріями оцінюється якість виконання реконструкції і її достовірність за такою шкалою, яка відображається у вікні результату роботи програми: А – відмінна якість та достовірність моделі, В – модель близька до відмінної якості та достовірності, С - добра якість та достовірність моделі, D – середня якість та достовірність моделі, Е – погана якість, або даних недостатньо для формування моделі (рис. 3.7). На якість побудов і результатів тектонофізичних реконструкцій впливає кількість введених даних. Чим більше розривів використовуються в програмі – тим вища якість результату досліджень. При цьому програма дає можливість урахувати ступінь надійності польових визначень кінематичних типів окремих розривних дислокацій. Найбільш достовірні результати можуть бути отримані за дзеркалами ковзання з точним вказанням напрямів рухів крил та кінематичного типу розриву (скид, підкид, зсув). В процесі реконструкції полів

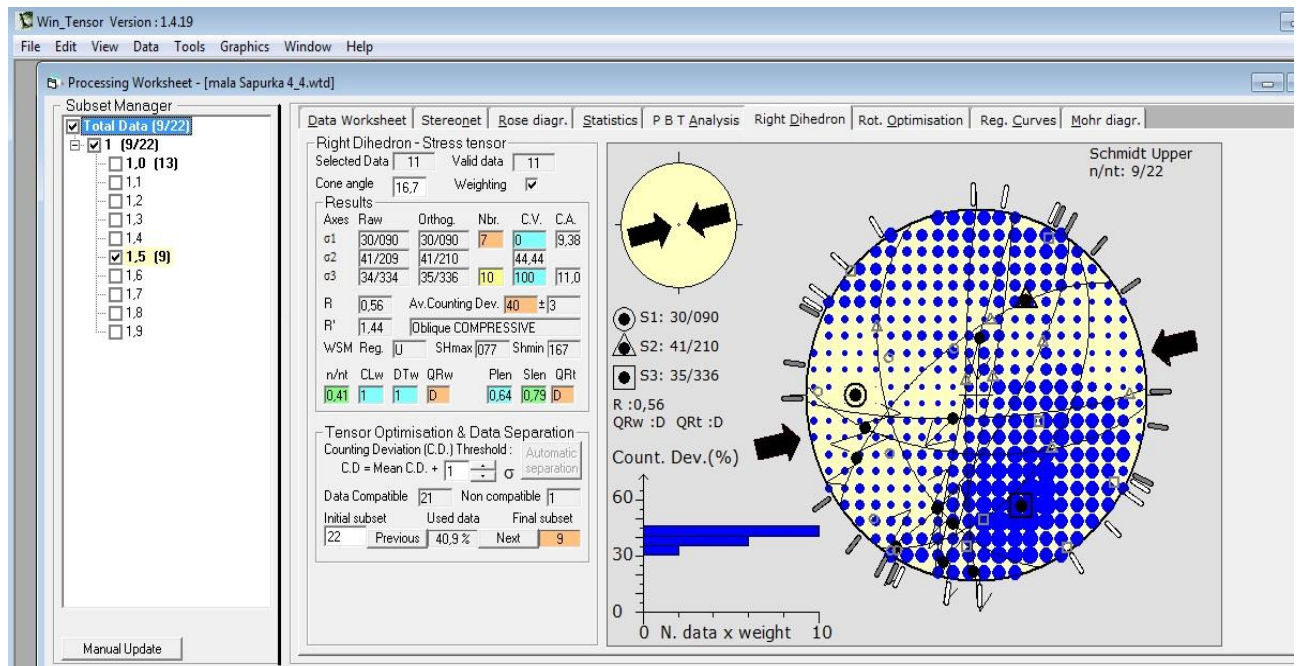


Рисунок 3.8. – Приклад вікна з результатом реконструкції зсувного поля палеонапружень програмою «Win-Tensor».

палеонапружень у програмі «Win-Tensor» використовуються і враховуються також такі дислокаційні структури, як тріщини без дзеркал ковзання, дайки, жили та інші структури.

4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ МЕЗОСТРУКТУР УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

4.1 Ділянка міста Борислав.

Головною метою досліджень на ділянці міста Борислав в даній роботі було вивчення різних форм мезоструктур та їх деформацій в межах відомого родовища вуглеводнів.

До мезоструктур відносять геологічні утворення, які спостерігаються у відслоненнях гірських порід – кластичні дайки, складки, розривні порушення, системи тріщин та інше. Найбільш цікавими мезоструктурами Українських Карпат є кластичні дайки регіону. Такі дайки представляють інтерес для фахівців геологічного напрямку з точки зору уточнення історії геологічного розвитку регіону та практичного значення для прогнозування покладів вуглеводнів. Підвищений інтерес ці структури визивають і як об'єкт геотуризму, який останні роки отримав широку підтримку і розвиток в Українських Карпатах.

На ділянці міста Борислав вздовж річки Тисмениця були досліджені кілька типів мезоструктур структури: різкі зміни умов залягання відкладень флішу, різні типи складок, розривні порушення та тектонічні тріщини з дзеркалами ковзання, кластичні дайки та їх деформації, прояви неотектонічних рухів у профілі річки Тисмениця.

Маршрут геологічних досліджень проходив у південо-західному напрямку вздовж берегів річки Тисмениця з загальною протяжністю біля 2 км. Відстань від першої точки спостережень до останньої точки по прямій склала 1,4 км (рис. 4.1). Маршрут починався з мосту через річку у центрі міста Борислав. Перше відслонення гірничих порід в берегах річки було зустрінuto на точці спостережень № 3 на відстані близько 950 м від начала маршруту. За геологічними даними від точки 1 до точки 3 зустрінуті глинисті породи Стебніківської світи нижнього неогену.

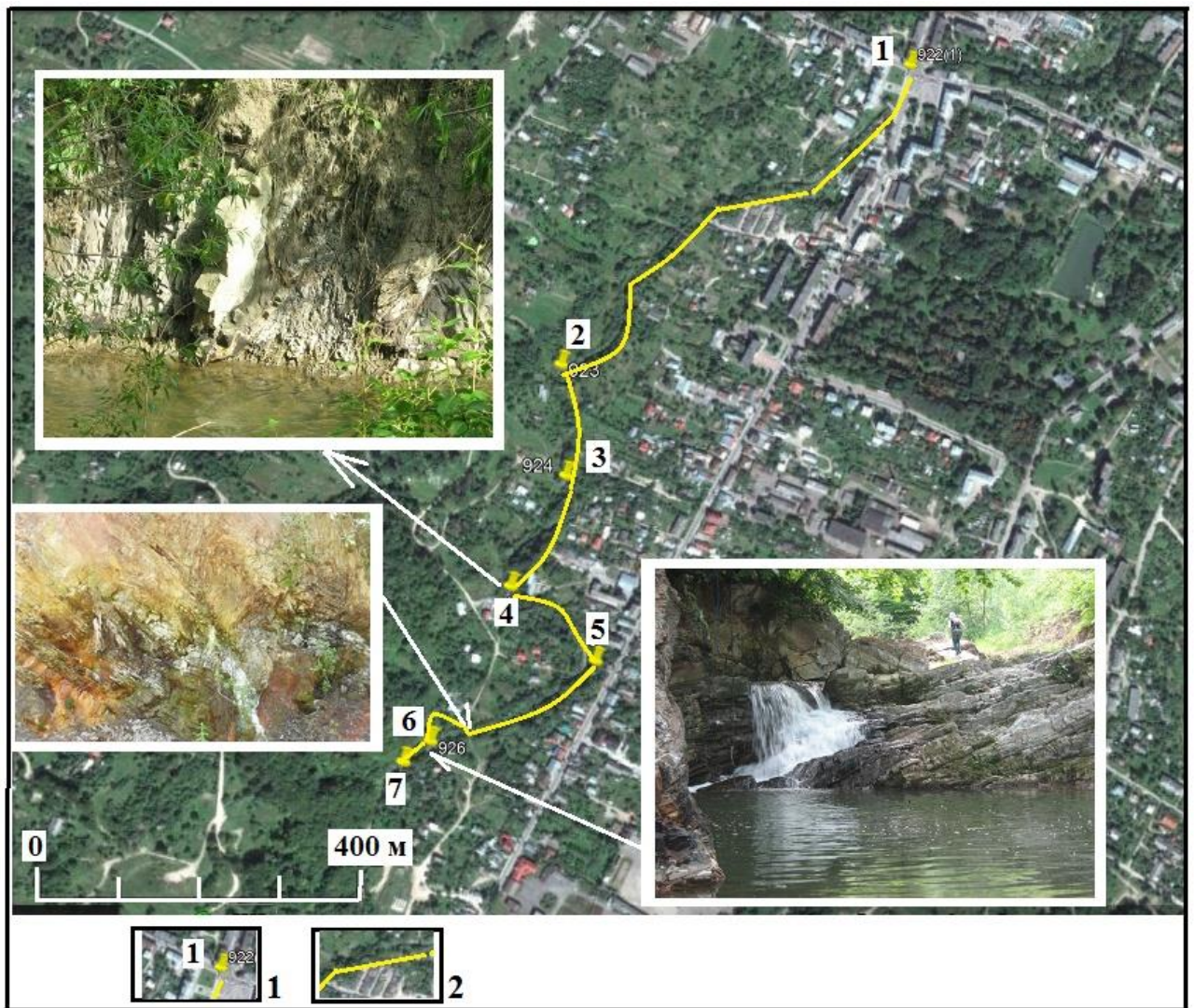


Рисунок 4.1. - Геологічні мезоструктури вздовж маршруту на ділянці міста Борислав (на базі космознімку місцевості)

1 – номер пункту геологічних спостережень; 2 – лінія маршруту вздовж річки

Береги річки Тисмениця покрити молодими четвертинними покладами, лише алювій річки представлений уламками аргілітів та пісковиків.

На точці спостережень № 3 виходи корінних порід зустрінуті у донній частини і лівому березі. Породи представлені сірими аргілітами. Профіль долини річки тут має V-подібну форму та 1 акумулятивну терасу. На відстані у 25м були зафіксовані в берегах річки зсуви, один сучасний, другий давній.

На точці № 4 досліджено скельне відслонення аргілітів з прошарками пісковиків. Породи залягають моноклинально з крутим падінням під 80° на північний схід.

В точці спостережень № 5 в невеличкому відслоненні спостерігалися темно-сірі алевроліти та аргіліти північно-західного простягання.

Від точки спостережень № 5 майже до кінця маршруту були встановлені відслонення гірських порід, які представлені алевролітами та аргілітами з прошарками пісковиків.

Найбільш цікаві геологічні утворення встановлені на точці спостережень № 6. На ділянці водоспаду в чорних аргілітах і сірих пісковиках менілітової світи олігоцену спостерігається горизонт кременистих порід з линзами та прошарками темно-сірого та чорного кременю. інтенсивно дислоковані породи з розривним порушенням та прилеглими до нього кільовидними дисгармонійними складками (рис. 4.1, рис. 4.2). Осьові поверхні складок мають складну хвилясту форму (рис. 4.1). Сумісне знаходження розривних та складчастих структур на вузькій ділянці вказує на єдиний механізм і етап їх формування. Напроти цих структур спостерігається висячий алювій у цокольній терасі, що вказує на неотектонічну активність цієї ділянки.

На ділянці досліджень у водоспаду встановлені різноманітні геологічні мезоструктури - різні види складок (подібні, параболічні, напівкруглі, лінійні антикліналі та синкліналі), розривні порушення, кластичні дайки та числені тектонічні тріщини з дзеркала ковзання. Лінійні складки субпаралельні, шарніри падають в південно-східному напрямі (азимути падіння під кутом $10-18^{\circ}$ (рис. 4.2а). Вище водоспаду відмічається подібна напівкругла складка (рис. 4.2б). У відслоненні вивчені кластичні дайки, які січуть пісковики, аргіліти та кременисті породи. Потужність дайок змінюється у просторі з 2 см до 10см. Дайки зрізаються та зсовуються вліво розривними порушенням (рис. 4.2в). В сторону річки дайки обрізаються тектонічними порушеннями, також відмічаються зміщення дайок по нашаруванню порід.

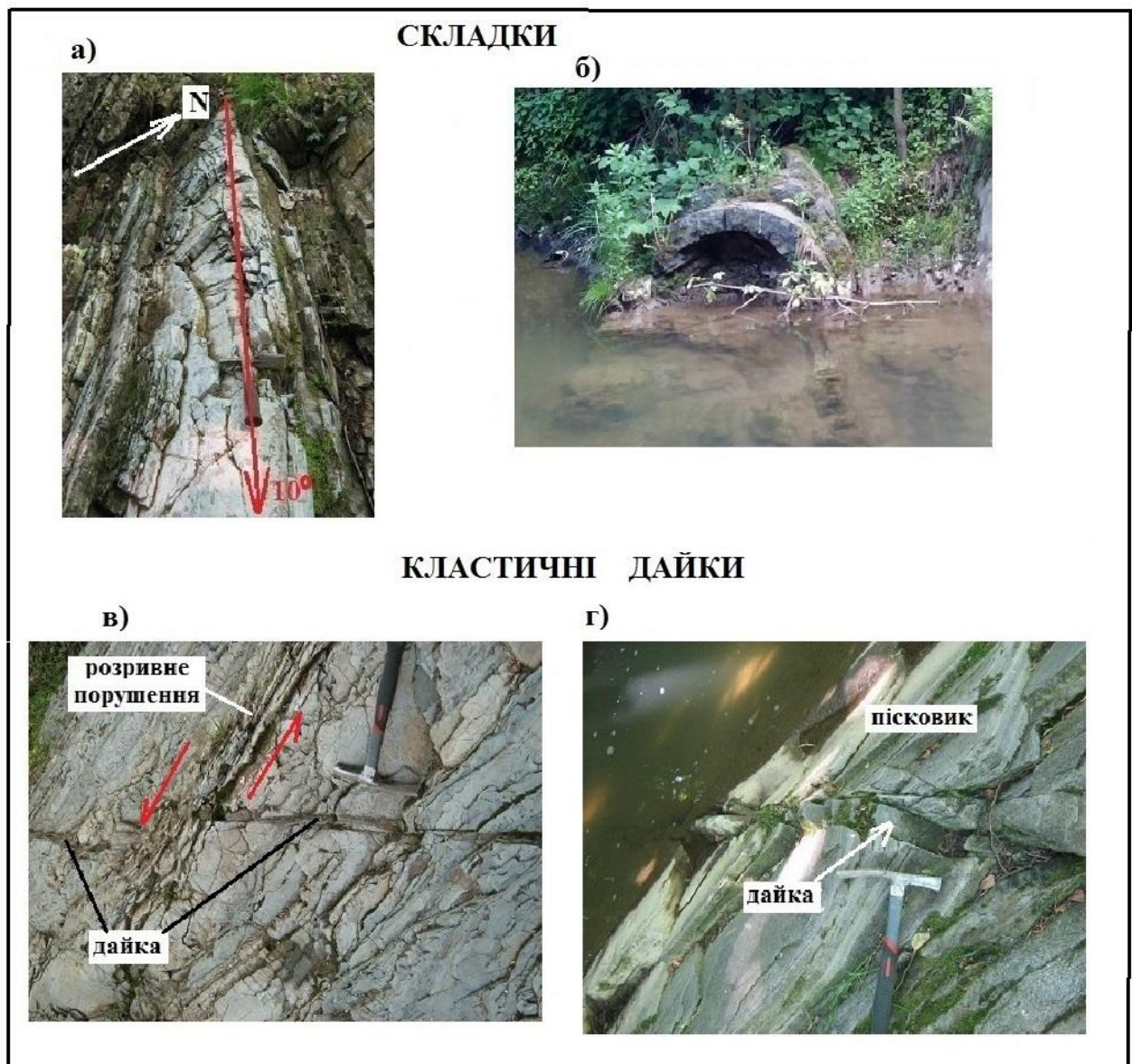


Рисунок 4.2 - Мезоструктури на пункті спостереження № 6 у водоспаду

а) – подібна лінійна антикліналь з падінням шарніру на південний схід;

б) – складка подібна напівкругла; **в)** – кластична дайка, яка зміщена по лівому зсуву; **г)** – кластична дайка, яка січе пісковик.

Дайки в цілому мають субмеридіональне простягання (рис. 4.3а) та круте падіння і за тектонофізичними даними формувалися у скидовому полі напружень (рис. 4.3б). Це поле найстаріше, Пізніше дайки були деформовані і зрізані у полі напружень підкидового типу (рис. 4.3в). Саме це поле відповідає альпійському тектогенезу Східних Карпат і формуванню основних насувів району (рис.2.1).

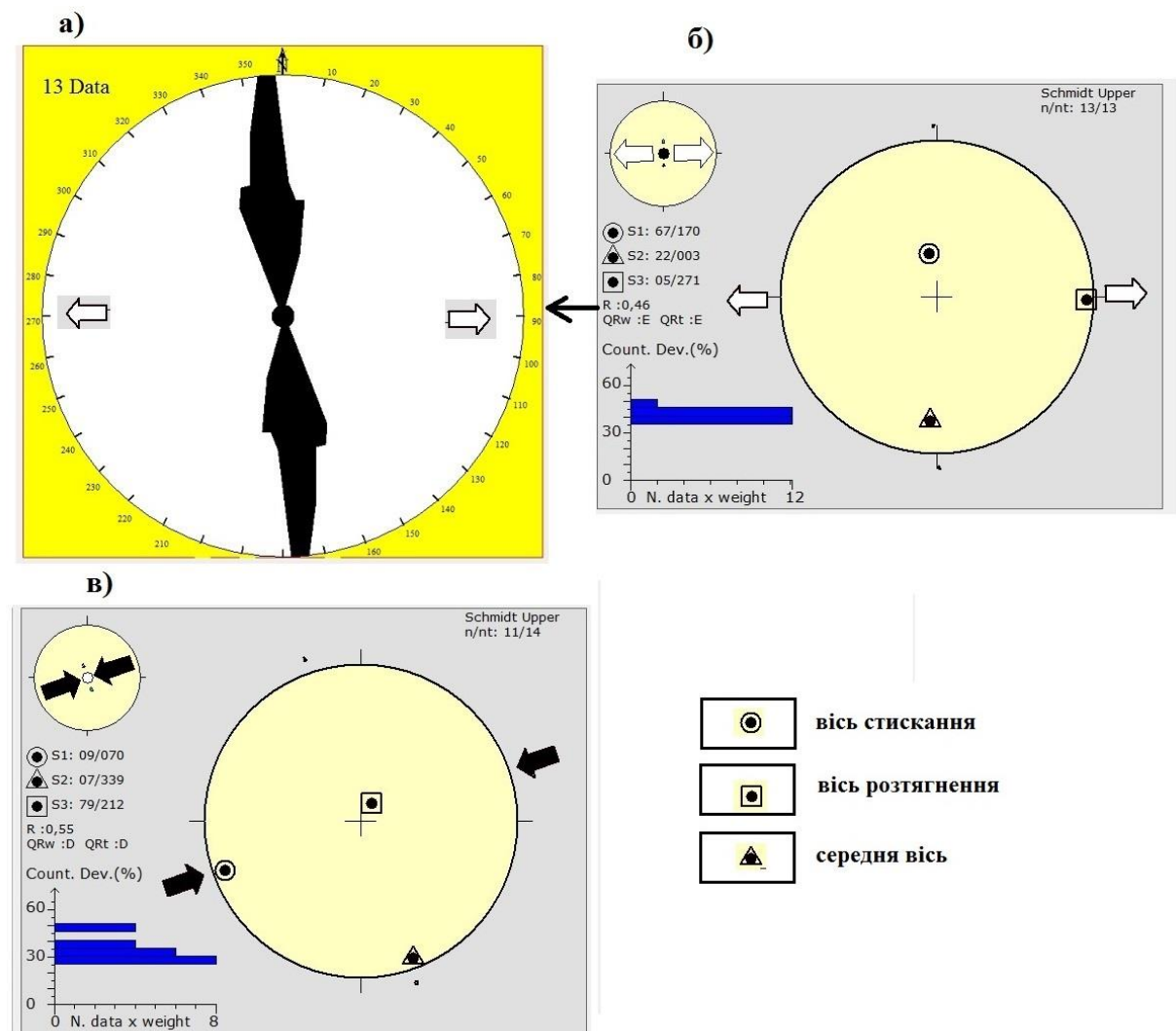


Рисунок 4.3 - Поля палеонапружень формування кластичних дайок та їх більш пізніх за часом деформацій в процесі альпійського тектоногенезу.

а) троянда-діаграма простягань кластичних дайок; б) скидове поле палеонапружень етапу формування кластичних дайок; в) підкидове поле формування насувів альпійського тектоногенезу Карпат і пізніх деформацій кластичних дайок

Вивчення складу дайок під мікроскопом показало наявність в них включень вуглеводнів та органічної речовини. Враховуючи той факт, що ділянка розташована над родовищем нафти, то такі включення та самі кластичні дайки можуть використовуватися для прогнозу родовищ вуглеводнів.

4.2 Ділянка містечка Східниця.

Дослідження на ділянці містечка Східниця були проведені також в межах нафтового родовища. Були вивчені відслонення в крутих берегах річки Східничанка в двох пунктах спостережень (рис. 4.4). Пункт спостережень 1 знаходиться на півдні містечка в крутому лівому березі річки. Пункт спостережень 2 розташований в 600 м на північний схід від пункту 1 в правому крутому березі річки Східничанка.

Відслонення пункту спостережень 1 у нижній частині представлено потужним шаром пісковиків, які вверх по розрізу змінюються на алевроліти та аргіліти з прошарками пісковиків. Потужний шар пісковиків зрізається доволі великим скидом, який має амплітуду переміщень нижнього шару пісковиків до 2 м (рис. 4.5). Породи відносять до менілітової світи олігоцену.

У східній частині відслонення в його верхній частині виходять породи кременистого горизонту менілітової світи. Далі у південно-східному напрямі ці ж породи зустрічають фрагментарно на схилі пагорба в межах парку святого Пантелеймона. Зважаючи та той факт, що шари кременистих порід на схилі пагорба розташовані значно вище за відслонення на пункті спостережень 1, можна говорити про наявність великого розлому між цими відслоненнями. За даними геологічних карт тут може проходити один з великих насувів. На це може вказувати і велика лежача складка, яка спостерігається на заході відслонення пункту 1. Вона розташована за скидом у південно-західному напрямі (рис.4.6).

Породи в ядрі і на крилах складки дуже розсланцьовані, спостерігається кліваж вздовж осьової поверхні складки. Присутні тут і ознаки пластичних пошарових деформацій в аргілітах, багато дрібних тріщин. Осьова площина складки під невеликим кутом падає у південному напрямі.

Детальні дослідження прошарків різних порід в крилах складки вказують на зсування цих шарів під дією тектонічних сил по площинам нашарування.



Рисунок 4.4. – Пункти спостережень на ділянці містечка Східниця

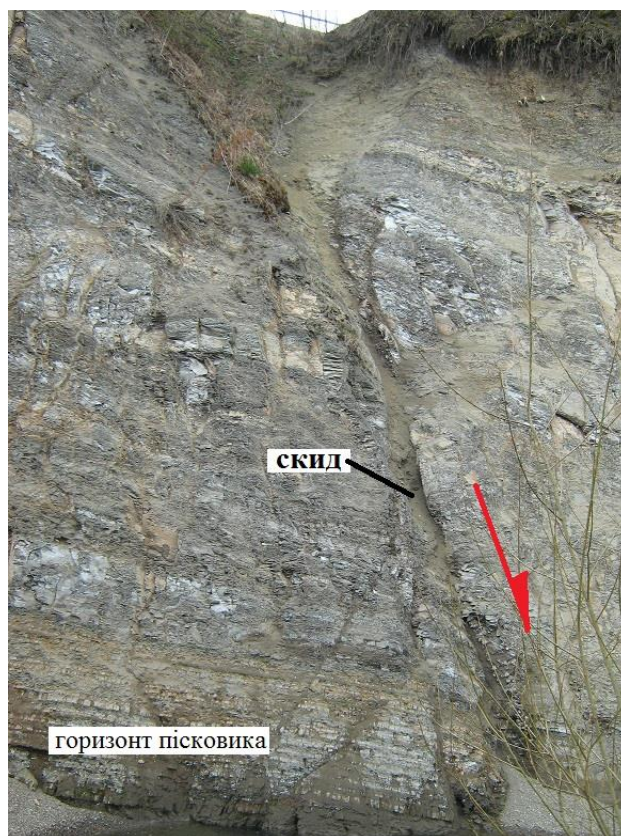


Рисунок 4.5. Скид на пункті спостереження 1 містечка Східниця



Рисунок 4.6. Лежача складка на пункті спостереження 1 містечка Східниця

В центральній частині відслонення на пункті спостереження 1 простежуються три потужні кластичні дайки, які розрізають все відслонення. Максимальна потужність дайок сягає 25 - 30см. Породи дайок представлені алевролітами, а самі дайки розбиті численними малоамплітудними розривними порушеннями та тектонічними тріщинами з дзеркалами ковзання та борознами на їх площинах. Дайки інтенсивно деформовані та вигнуті, що вказує на зв'язок цих деформацій дайок з етапом формування лежачої складки (рис. 4.7). Спостерігають тектонічні зриви на зальбандах дайок. Дайки розбиті на окремі блоки. Деякі блоки під дією тектонічних сил насуваються одне на одну (рис. 4.8).

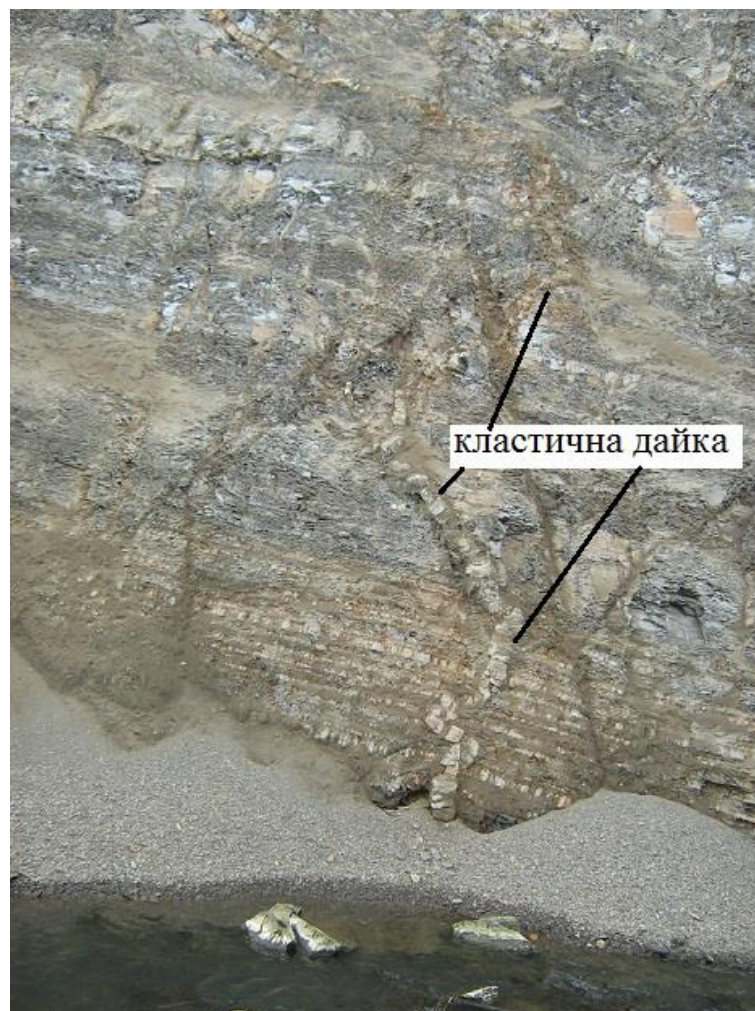


Рисунок 4.7. Кластична дайка на пункті спостереження 1 містечка Східниця

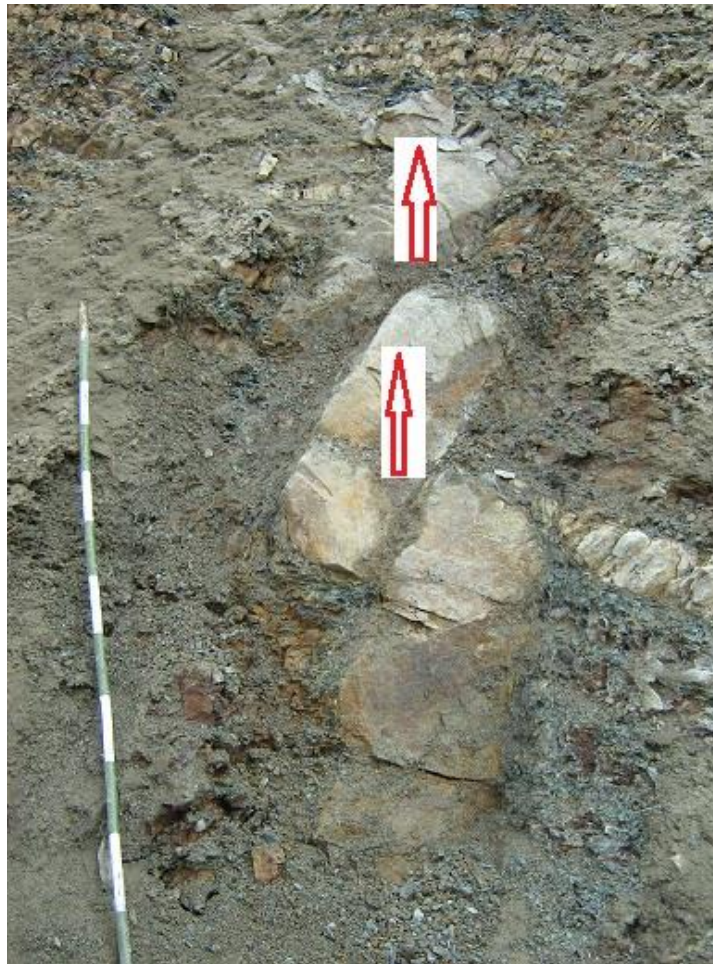


Рисунок 4.8. Зсуви блоків кластичної дайки під дією тектонічних сил на пункті спостереження 1 містечка Східниця

Породи відслонення і самі дайки розбиті численними малоамплітудними розривними порушеннями та тектонічними тріщинами з дзеркалами ковзання та борознами на їх площинах. Аналіз цих борозен та штрихів ковзання показав їх різний вік (ступінь збереження, перехрещення одних борозен іншими) та різний кінематичний тип (зсувні поля та скидове поле). Результати реконструкції полів палеонапружень виявили три типи поля. Найбільш молоде поле – це зсувне поле 1 (рис. 4.9) . Воно дуже яскраво відображено, підтверджено найбільшим за кількістю ознаками і, на нашу думку, відповідає етапу формування головних насувів Східних Карпат. Середнє за віком – зсувне поле 2.

Найбільш древнім є скидове поле палеонапружень. Саме в цьому полі формувався головний скид відслонення, який має амплітуду переміщень крил в

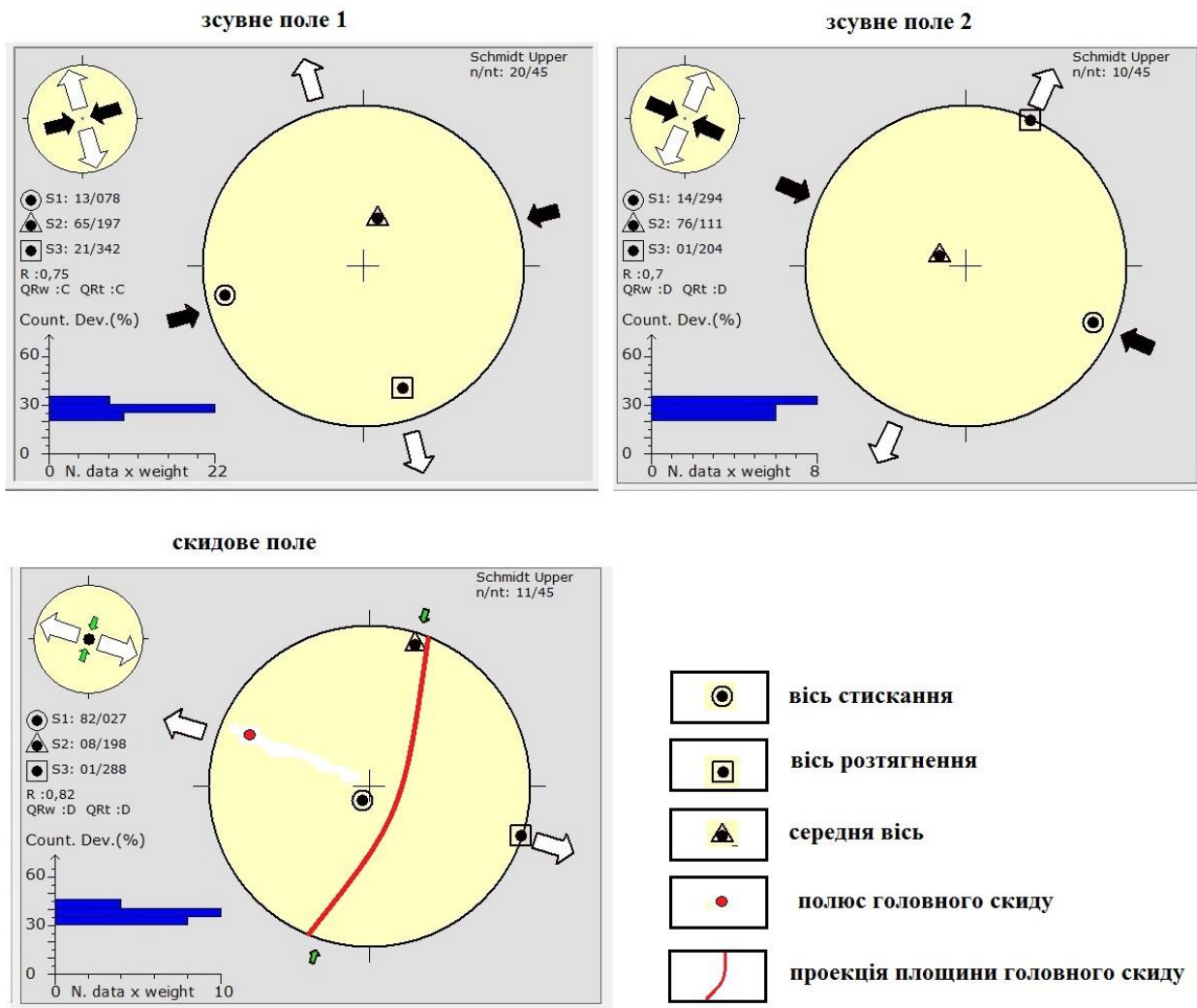


Рисунок 4.9. Поля палеонапружень ділянки містечка Східниця

Нами детально вивчений склад кластичних даюк на ділянці містечка Східниця, який відповідає таким же дайкам ділянки міста Борислав – алевроліти та алевро-пісковики.

Загальні особливості складу кластичних даюк Східниці добре видно з опису шліфа С 1.1. Порода дайки віднесена до алевроліту. Текстура масивна. Структура алевролітова (розмір уламків 0,02-0,1 мм), середньосортована. Уламки становлять 80%, цемент – 20%. За ступенем окатаності: неокатаних уламків - 85% , погано окатаних - 10%, добре окатаних - 5%. Цемент – карбонатний з органічною речовиною (карбонату - 90%; кварцу - 10%). Тип цементациї – контактово-базальний. Структура цементу – мікрогранобластова.

Мінеральний склад уламків наступний:

- кварцу – 77,3%;
- глауконіт - 13%.
- циркон – 0,4%;
- плагіоклаз – 0,5%;
- рудний мінерал – 5,0%;
- серицит – 0,2%;
- органічні включення – 3,6%

Зальбанд дайки у шліфі показаний на рисунку 4.10 – зліва. Ця площа орієнтована вздовж падіння дайки, зріз вертикальний. В цьому шліфі лівій частині фіксуються найбільш уламки дрібні уламки (рис. 4.10), що вказує на тиск при вкоріненні дайки у породи флішу та. Також у породі дайки спостерігаються крім подрібнення матеріалу сліди течії, у зальбандах збагачення органікою (рис. 4.10).

В інших кластичних дайках містечка Східниця також встановлені включення органічної речовини та рідких вуглеводнів.



Рисунок 4.10. - Включення органічної речовини в кластичних дайках ділянки містечка Східниця (шліф С 1.1)

Дослідження відслонень гірських порід на пункті спостережень 2 містечка Східниця показали присутність там розломної зони. Порооди круто падають на південний захід (рис. 4. 11). На окремих ділянках цей кут складає 90° . В північній частині спостерігається велика кількість дрібних розривних порушень та тектонічних тріщин з дзеркалами ковзання, на яких спостерігаються борозни та штрихи різної збереженості та направленості. Все це вказує на багаторазову тектонічну активізацію надр на площі досліджень. При цьому кінематичні типи полів палеонапружень змінювалися у часі і відповідно змінювалися напрями рухів крил розривних дислокацій.

В північній ділянці також розвинуті стоячі кілеподібні антиклінальні та синклінальні складки, крила яких ускладнені більш дрібними складками та зміщені або по нашаруванню, або вздовж дрібних розривів.

4.3 Мезоструктури та їх значення для пошуків корисних копалин.

Як показали проведені дослідження двох ділянок, кластичні дайки на обох ділянках вміщують включення органічної речовини, в деяких зразках спостерігалися включення рідинних вуглеводнів. Аналіз досліджень кластичних дайок селища Бубнище теж вказує на наявність в породах дайок вуглеводнів. На тій ділянці навіть спостерігалися витіки рідких вуглеводнів в річку Сукіль.

Особливості розподілу включень органічної речовини та вуглеводнів в тілі кластичних дайок, їх структурно-текстурні зміни та зміни мінерального складу теж несуть корисну інформацію про скупчення вуглеводнів в надрах. Так було встановлено, що кількість включень органічної речовини та вуглеводнів збільшується з наближенням до зальбандів. Там же збільшується кількість карбонатів та ступінь подрібнюваності мінеральних зерен. Ці ознаки теж можуть використовуватися при прогнозі нафто - і газоносності площ.

Аналіз закордонних публікацій вказує на те, що самі дайки можуть бути індикаторами потужних піщаних силів в надрах, які перспективні на поклади

нафти і газу, а сам петрографічний склад дайок може вказувати на склад нафтовміщуючих гірських порід надр.

Відмічена вище приуроченість кластичних дайок до ділянок інтенсивних тектонічних рухів, як прадавніх, так і неотектонічних, теж вказує на можливість використання їх у прогнозі родовищ вуглеводнів. Бо часто їх поклади приурочені до антиклінальних піднять, які формувалися на неотектонічному етапі і слугували пастками для нафти і газу.

Інші мезоструктури також можуть бути використані для прогнозних побудов при пошуках різних корисних копалин. Особливо важливою той факт, що багаторазові тектонічні активізації зі змінами у просторі і часі кінематичних типів полів палеонапружень сприяють підтоку рудних розчинів з глибинних горизонтів надр до поверхні. Деформаційні структури, які утворюються в цих полях (антиклінальні складки, зони екранування провідних порід насувами, підвищена тріщинуватість та інше), виступають у якості пасток для формування скупчень не тільки вуглеводнів, а і багатьох твердих корисних копалин.

Самі мезоструктури у відслоненнях можуть бути індикаторами сприятливих умов для формування покладів корисних копалин. Найбільш перспективні в цьому плані ділянки на яких неодноразово проходили тектонічні активізації з змінами кінематичних типів полів напружень.

Раніше було показано, що просторове положення вісі розтягнення поля напружень рудоносного етапу контролює формування системи рудоносних жил і дозволяє відокремити цю систему від нерудних жильних утворень, що значно полегшує геологічні пошуки корисних копалин та зменшує витрати на такі роботи [29].

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ГЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

5.1 Загальні положення

Виконання геологічних досліджень може проходити в небезпечних польових умовах і потребує дотримуватися встановлених правил безпеки. Геологорозвідувальні роботи пов'язані з проходженням гірничих виробок і буріння свердловин, виконанням геофізичних досліджень і теж потребують дотримання техніки безпеки і виробничої санітарії. Правила безпеки при геологорозвідувальних роботах опираються на положення, які розроблені та опубліковані в роботах [30-32]. Основною метою техніки безпеки і виробничої санітарії при польових геологічних дослідженнях та геологорозвідувальних роботах є попередження аварій і небезпек.

Досягнення цієї мети сприяє розробка і впровадження нової, більш удосконаленої техніки, яка забезпечує безпечні умови для ведення геологорозвідувальних робіт, впровадження такої технології, механізмів обладнання, які б виключали перебування людини в небезпечній зоні. Потрібно також і зменшувати кількість працюючих у несприятливих умовах.

Потрібні також розробки і впровадження удосконалених засобів колективного й індивідуального захисту для всіх видів геологорозвідувальних робіт. Потребує також удосконалення організація робіт із створенням безпечних умов праці.

Забезпечую досягнення мети і розробка і впровадження стандартів з безпеки праці. Для підвищення безпеки праці потребує удосконалення система засобів інформації про травматизм і своєчасного інформування працівників організацій про причини й обставини нещасних випадків.

Обов'язково необхідно проводити комплекс санітарно-технічних заходів: спорудження безпечних систем вентиляції й опалення, забезпечення нормального освітлення та захисту працівників від шкідливих явищ і процесів.

Сприяє безпеці праці і поліпшенню режимів праці і відпочинку працівників, обладнання допоміжних приміщень – душових, роздягальнь і Важливо також забезпечити працівників спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту. Необхідно при виконанні геологорозвідувальних роботах організовувати медико-санітарне обслуговування, забезпечити питне водопостачання, а робочі місця повині бути забезпечені аптечками. Особливо важливо при проведенні польових геологічних забезпечити заходи щодо попередження захворювань кліщовим енцефалітом, туляремією. Потребує оснащення працівників засобами захисту від укусів отруйних комах, тварин, змій.

Положеннями безпеки праці встановлено, що уся робота з охорони праці, відповідальність за дотримання законодавства та норм безпеки і виробничої санітарії покладається на керівників робіт. Обов'язками інженерно-технічних працівників і керівників геологічних організацій є забезпечення всіх робочих місць і обладнання необхідними засобами захисту. На них також накладаються обов'язки організації своєчасного ремонту і заміни устаткування й інструмента, забезпечення спецодягом і спецвзуттям та індивідуальними засобами захисту, медикаментами, питною водою, засобами пожежогасіння. В обов'язок інженерно-технічних працівників і керівників геологічних організацій входить також своєчасна підготовка і навчання працівників техніці безпеки, проведення для них інструктажу.

Положення техніки безпеки потребують, щоб оперативна перевірка стану техніки безпеки проводилася під керівництвом і при особистій участі керівників усіх рівнів. Внутрішній нагляд за безпечні умови праці на об'єктах робіт здійснює служба охорони праці. В цьому напрямку також працює громадський контроль з боку місцевих комітетів профспілок або уповноважених трудових колективів з питань охорони праці.

Що стосується Державний нагляду за станом охорони праці на підприємствах, то він здійснюється спеціально уповноваженими державними

органами. Ці органи є не залежними у своїй діяльності від будь-яких господарських органів.

За не дотримання правил безпеки є такі вид відповідальності:

дисциплінарна, яка полягає в накладенні на винних осіб догани, може бути переведення на роботу з меншою зарплатою на термін до трьох місяців . або на на нижчу посаду, звільнення;

адміністративна –це накладення штрафів представниками державного нагляду на посадових осіб, які винні у порушенні правил техніки безпеки;

карна, яка передбачає покарання за вироком суду. Вирок може бути у вигляді позбавлення волі, штрафу або відсторонення від посади.

У процесі праці на здоров'я і працездатність людини впливають різні фактори виробничого середовища. Серед умов праці виділяють загальні, технічні, санітарно-гігієнічні та естетичні.

Виробничий фактор, в результаті якого травмується працівник називається небезпечним, якщо це призводить до захворювання, то фактор називають шкідливим.

Поняття **Виробнича травма** – це травма, яка отримана працюючим на виробництві і викликана недотриманням вимог безпеки праці.

До нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом відносять випадки, що сталися при виконанні трудових обов'язків під час перебування на робочому місці, починаючи з моменту прибуття працівника на підприємство і до його відбуття, у тому числі протягом робочого та понаднормованого часу. Також це відноситься і до виконання завдань роботодавця в неробочий час, період відпустки, у вихідні, святкові та неробочі дні. Це поняття відноситься також до випадків при доставці на роботу чи з роботи на транспортному засобі, наданому підприємством.

Крім нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом, розрізняють нещасні випадки, не пов'язані з виробництвом , і нещасні випадки у побуті.

До нещасних випадків, не пов'язаних з виробництвом, відносять такі, які сталися:

- при здійсненні у вільний від роботи час будь-яких дій в інтересах підприємства без доручення адміністрації;

- що сталися по дорозі на роботу чи з роботи, за винятком випадків, що сталися під час руху транспорту, наданому підприємством;

- які сталися при порятунку людини.

До побутових нещасних випадків відносять нещасні випадки, які сталися при виконанні домашніх робіт, наприклад, при користуванні електропобутовими приладами та інш.

Травми розрізняють за ступенем важкості – отримані з легким, важким і смертельним результатом. Треба зауважити, що ступінь важкості травми встановлюють працівники медичних установ. Відповідно до кількості потерпілих при нещасному випадку розрізняють одиночні й групові нещасні випадки.

Нещасні випадки характеризуються раптовістю і короткочасністю періоду їхнього виникнення. Професійні захворювання, на відміну від нещасних випадків, нерідко виникають при тривалому впливі на працюючого шкідливих виробничих факторів. Іноді наслідки шкідливого впливу виробничої характеру виявляються не відразу, а через кілька років після початку роботи: це може бути погіршення стану нервової системи, поява хвороби легень тощо. До числа професійних захворювань відносять також і ті, що властиві винятково роботі, на які є визначеними виробничі шкідливості.

Небезпечні й шкідливі виробничі фактори можуть поділятися на: механічні, фізичні, хімічні, біологічні і психологічні.

При геологорозвідувальних роботах можуть бути загальні небезпечні та шкідливі фактори та фактори, які пов'язані з відповідним видом роботи - буровим, гірничим, геофізичним, геологознімальним, лабораторним та ін.

Геологорозвідувальні роботи відрізняються своїми організаційними та технологічними особливостями. Такими є наступні:

- виконуються у малонаселених, необжитих районах;

- характерне розосередження об'єктів робіт при їх малих обсягах;

- ці роботи є сезонними і мобільними.

Розглянемо специфічні небезпечні й шкідливі виробничі фактори для окремих видів геологорозвідувальних робіт.

Геологопошукові і геологознімальні роботи. При цих роботах виробничі небезпеки виникають при подоланні водяних перешкод - переправах і пересуванні на плавзасобах і убрід у незнайомих місцях і період повеней. Також вони виникають при проведенні робіт у лавинонебезпечних районах, у результаті теплових і сонячних ударів, опіків очей сонячними променями. Такі ж небезпеки виникають при пересуванні лісовими завалами, кам'яними розсипами, крутими схилами і льодовиками, на ділянках із закинутими гірничими виробками, у заболоченій місцевості, при роботі в закарстованих районах.

Геофізичні роботи. При виконанні електророзвідувальних робіт до небезпечних факторів відносять електричний струм високої напруги, при сейсморозвідувальних роботах – ураження вибухом та ін. У випадку використання джерел іонізуючих випромінювань виробничою шкідливістю є іонізуюча радіація.

Для бурових робіт характерні такі небезпечні виробничі фактори, як небезпека ураження механізмами й інструментом, можливість ураження електричним струмом й ін.

Гірничорозвідувальні роботи. До небезпечних виробничих факторів належать травмування механізмами, падіння в гірничі виробки, ураження вибухом, гірською породою, що обривається. До шкідливих виробничих факторів відносять також підвищені концентрації пилу, газу, шуми й вібрації.

Порядок розслідування нещасних випадків та причини їх виникнення. Про кожен нещасний випадок потерпілий чи свідок обов'язково повідомляє керівника робіт (начальника партії, майстра). Потерпілому повинна бути надана медична допомога, яка можлива в даних умовах. Як що є необхідність, то його слід відправити у лікарню. До розслідування треба зберігати обстановку на робочому місці такою, яка вона була на момент події.

Обов'язки керівника організації при отриманні повідомлення про нещасний випадок, негайно:

- повідомити з використанням засобів зв'язку про нещасний випадок робочий орган дирекції Фонду спільного страхування від нещасних випадків на виробництві та профзахворювань за місцем знаходження організації;

- утворити за наказом комісію з розслідування нещасного випадку с складі не менше ніж три особи та організувати розслідування.

Комісія протягом 72 годин повинна:

- провести обстеження місця нещасного випадку, одержати пояснення потерпілого, якщо це можливо, опитати свідків нещасного випадку та причетних до нього осіб;

- перевірити відповідність умов праці та її безпеки вимогам законодавства про охорону праці;

- з'ясувати обставини і причини нещасного випадку;

- визначити, чи пов'язаний цей випадок з виробництвом;

- встановити осіб, які допустили порушення вимог законодавства про охорону праці, розробити заходи щодо запобігання подібних нещасних випадків;

- скласти акт розслідування нещасного випадку за формою Н-5 у трьох примірниках (на підставі цього акта комісія робить висновок і приймає рішення про необхідність складання акта Н-1 чи акта НТ– побутова травма) , а також акт про нещасний випадок за формою Н-1 у шести примірниках і подати його на затвердження керівнику організації.

У випадку групового нещасного випадку, або нещасному випадку із смертельними наслідками, у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого (за рішенням органів Держгірпромнагляду), проводиться спеціальне розслідування.

При цьому керівник організації повинний негайно передати повідомлення:

- територіальному органу Держгірпромнагляду за місцем знаходження організації;
- органу прокуратури за місцем настання нещасного випадку;
- робочому органу виконавчої дирекції Фонду за місцем знаходження організації;
- органу, до сфери управління якого належить організація;
- первинній організації профспілки, членом якої є потерпілий.

Спеціальне розслідування нещасного випадку проводить комісією, яка визначається наказом керівника територіального органу Держгірпромнагляду за місцем знаходження організації протягом 10 робочих днів. За результатами спеціального розслідування складається акт за формою Н-5, акт за формою Н-1 стосовно кожного потерпілого, за яким визнається нещасний випадок таким, що пов'язаний з виробництвом, або за формою НВП в іншому випадку.

Як показує статистика, переважна частина нещасних випадків (до 80-90%) відбувається з організаційних, організаційно-технічних і технічних причин.

Організаційними причинами є наступні: порушення виконавцями інструкцій і правил безпеки, застосування працюючими небезпечних прийомів праці, не використання працюючими індивідуальних засобів захисту, порушення інженерно-технічними працівниками техніки безпеки, порушення трудової дисципліни, допуск до роботи ненавчених працівників і осіб у нетверезому стані, відсутність (чи недостатність) контролю з боку інженерно-технічних працівників за провадженням робіт.

Організаційно-технічними причини є: невідповідність робочого місця, несправні устаткування, транспортні засоби, інструмент та індивідуальні засоби захисту; застосування устаткування й інструменту, які не відповідають умовам роботи; відсутність засобів захисту, необхідного устаткування, інструменту, матеріалів.

До технічних причин відносять такі які, викликані: конструктивними недоліками устаткування (інструменту) і засобів техніки безпеки;

недосконалістю технології робіт; не відповідністю умов, обговорених у проекті, умовам виконуваних робіт; невідповідністю об'єкта робіт проекту; заводськими дефектами устаткування (інструменту)

До інших причин відносять: необережність потерпілого чи поганий стан його здоров'я; стихійні природні явища -землетрус, повінь, гроза; вплив біологічних факторів, таких, як напад хижих звірів, укуси отруйних тварин, тощо.

5.2 Правила безпеки при різних видах геологорозвідувальних робіт.

Геологознімальні і геологопошукові роботи. Виконання геологознімальних і геологопошукових роботах має свої характерні риси – віддаленість об'єктів і ділянок робіт від населених пунктів і обжитих місць, експедицій, партій і один від одного на десятки і сотні кілометрів. У районах пошуково-знімальних нерідко слабо розвинута, а часто і цілком відсутня мережа доріг. Ці обставини значно ускладнюють організацію польових робіт.

Геологознімальні і геологопошукові роботи при відносно невеликих обсягах і чисельності працівників характеризуються великою кількістю нещасних випадків, що найчастіше відбуваються під час багатоденних маршрутів в умовах пересіченої місцевості із сильно розвитою гідромережею. Найчастіше небезпеки виникають при подоланні водяних перешкод, пересування труднопрохідними ділянками місцевост (круті схили, осипи, болота, лісові завали тощо) і водяними шляхами,

Основним видом пошуково-знімальних робіт є польові маршрути. Маршрути виконуються маршрутними групами. Старшим призначається інженерно-технічний працівник, який має великий досвід роботи. Кожна група повинна складатися не менш ніж з двох чоловік.

Перед виходом по маршруту начальник партії (загону) особисто перевіряє готовність групи: забезпеченість її топоосновою місцевості, необхідним спорядженням, продуктами, засобами техніки безпеки й охорони праці

(охоронними, захисними, рятувальними та сигнальними засобами, радіозв'язку), медикаментами. Начальник дає вказівки старшому групи про порядок проведення маршруту, про правила безпечного пересування, про небезпеки, які можуть зустрітися під час маршруту, і про заходи щодо запобігання цих небезпек. Начальник установлює терміни радіозв'язку групи з табором, робочий і контрольні терміни повернення з маршруту, він наносить на свою карту лінію наміченого маршруту. Час виходу і контрольний термін повернення групи треба записувати в спеціальний журнал. Цей журнал зберігається в таборі партії (загону).

При багатоденних маршрутах підвищеної тяжкості (наявність великої кількості переправ через водяні перешкоди, труднопрохідних ділянок, боліт тощо) маршрутна група за вказівкою начальника партії (загону) бере із собою, крім звичайного запасу продовольства, аварійний запас продуктів харчування не менш ніж на три дні. Перед виходом у маршрут вантаж розподіляється рівномірно між працівниками з урахуванням фізичних можливостей кожного. Маса вантажу не повинна перевищувати для чоловіків - 20 кг, для жінок – 12 кг.

Велику увагу треба приділяти підбору взуття та одягу. Вони мають бути зручними, відповідати умовам роботи, а також захищати від намулювань, обморожень, та інших небезпечних факторів, простудних захворювань. У районах з помірним кліматом не слід спати у спальному мішку безпосередньо на землі. У маршрутах і на привалах необхідно дотримуватися питного режиму.

При випробуванні відслонень гірських порід і в гірничих розвідувальних виробках відбивати зразки міцних порід в захисних окулярах. Інструменти, при цьому повинні бути правильно і міцно насадженні на рукоятки з щільного дерева. При доборі й обробці біогеохімічних проб необхідно треба уникати порізів і опіків обличчя і рук рослинами, бо є отруйні рослини.

У лісових районах треба особливо уважно підтримувати зоровий і голосовий зв'язок між учасниками маршруту. Не допускається долати лісові завали, бо є загроза провалів серед прогнилими деревами. Під час сильного вітру слід обходити ділянки сухостійного лісу з навітряної сторони; не ставити

на нічліг намети у безпосередній близькості до них, бо можливе падіння дерева або обламаних гілок. На ділянках з густою і високою травою треба починати роботу після висихання роси.

Не слід укриватися під високими і поодинокими деревами від грози.

Під час грозових дощів Робота в річкових долинах і ярах, де часто бувають зсуви, обвали й осипи, вимагає великої обережності і уваги, особливо навесні, коли породи насичені ґрунтовими водами, і після сильних дощів.

На крутих і стрімких схилах необхідна страховка мотузкою, яка надійно закріплена на схилі. Ходити поблизу кромки берегового обриву забороняється - Щоб не впасти при обвалюванні берега. Навесні в результаті танення снігу і влітку після тривалих злив берега рік і стінки ярів під дією підталих і ґрунтових вод можуть руйнуватися чи зсуватися. При перших ознаках зсувів, обвалів і осипів берегів робота в долинах рік і ярів треба припиняти роботу.

Необхідно, якщо можна, обходити чи переборювати за допомогою підручних засобів (мотузок, тичин та ін.) мулисті й заболочені ділянки і піщані обмілини, рясно просочені водою,. При роботі в долинах рік необхідно постійно стежити за рівнем води в ріці, щоб не опинитися захопленим раптовим підйомом води чи повінню.

При роботі на закарстованих площах табірні стоянки треба влаштовувати поза закарстованих ділянок і на достатній відстані від них. В карстових районах необхідно обходити блюдця і воронкоподібні западини, бо вони вказують на наявність під ними пустот.

Правила безпеки при випробування твердих корисних копалин. Проби повинні відбиратися й оброблятися з використанням запобіжних захисних окулярів, респіраторів і рукавиць. Застосовувані для відбору проб інструменти повинні бути в повній справності – молотки і кирки щільно насаджені на рукоятки з гладкою поверхнею без тріщин, сучків. Зубила повинні бути достатньої довжини, для забезпечити надійного і безпечного обхват їх рукою..

У виробках, пройдених а крутих схилах, на верхніх контурах перед початком робіт з випробування треба встановлювати запобіжні бар'єри для захисту від шматків породи, брил та інших предметів. Добір проб дозволяється робити у виробках, що мають вільну від породи берму над випробуваними уступами. При одночасній роботі у виробках декількох пробовідбірників відстань між ними повинна бути не менше ніж 1,5 м.

Спуск і підйом у виробка більше 1,5 м здійснюватися по трапу чи сходами. При висоті більше 2 м відбір проб роблять з помостів чи сходів підвісних помостів з поручнями.

При випробуванні в підземних виробках повинні виконуватися відповідні правила безпеки при підйомі-спуску в шахту, пересуванні і веденні робіт у виробках, небезпечних по газу і пилу. Працювати треба в запобіжних касках і мати індивідуальне освітлення. Місця добору мають бути освітлені.

У вертикальних виробках категорично забороняється під час добору проб робити підйом і спуск бадей, одночасно випробовувати стінки і вибій, проводити роботи і знаходитися поза укриттям нижче місця добору проб, робити випробування з підвішеної бадді.

При випробуванні канави і дрібних шурфів у відвалах необхідно дотримувати правил техніки безпеки при проходці і випробуванні цих виробок. При висоті більше 5 м при випробуванні повинні використовуватися сходи, помости й ін. Відвали з виділенням отруйних газів випробуються в протигазах і відповідному спецодязі. Насичені водою відвали випробуються тільки після зневоднення ділянки випробування.

Проби повинні оброблятися в спеціально обладнаних приміщеннях. У стаціонарних умовах приміщення для механічної обробки обладнуються припливно-витяжною вентиляцією, а дробильне устаткування встановлюється в ізольованих приміщеннях зі звукоізолюючими стінами. Для просушки проб використовувати спеціальні приміщення з вентиляцією. Підлога повинна бути плитковою, цементною чи асфальтовою і мати уклон для стікання води.

Проходи і робочі місця треба покривати дерев'яними щитами, лінолеумом та іншими покриттями.

При доборі проб, що містять токсичні речовини, чи для обробки проб токсичними речовинами повинні бути передбаченні бокси з органічного скла, підключенні до витяжної вентиляції. Обробка проб у підземних гірничих виробках не допускається, а в діючих кар'єрах дозволяється тільки в місцях, відведених для цього особами технічного нагляду.

При виконанні лабораторних досліджень установки і прилади, що працюють під напругою, повинні бути заземлені, а співробітники лабораторій – атестовані й знати основні правила при роботі з електричною, газовою та іншою апаратурою. Кожний механізм повинен мати інструкцію з експлуатації, а працюючим на них слід мати інструкцію з охорони праці, що вивішується на робочому місці.

Концентрація токсичних газів, парів і пилу в лабораторних приміщеннях не повинна перевищувати гранично припустимі концентрації шкідливих газів, пари, пилу й інших аерозолів у повітрі робочої зони виробничих приміщень, установлених санітарними нормами. У кожній лабораторії повинна бути аптечка, у набір медикаментів обов'язково включити засоби від опіків і кровоспинні.

Правила безпеки при геофізичних дослідженнях. При геофізичних дослідженнях треба дотримуватися виконання загальних правил безпеки: недопущення роботи в маршрутах поодиночі, визначеної поведінки на маршрутах і в польовому таборі, дотримання протипожежної безпеки при роботах у лісі, степах та інших місцях.

Якщо геофізичні роботи проводяться на території діючих гірничовидобувних підприємств і в геологорозвідувальних гірничих виробках (шахти, штольні і т. ін.), то весь персонал геофізичних підрозділів повинний виконувати вимоги безпеки, що діють на цих підприємствах: користуватися засобами захисту, працювати в строго визначених місцях, використовувати

апаратуру та устаткування, яке має захист і відповідає пило-газовому режиму рудника тощо.

На геофізичних роботах використовується велика кількість різного устаткування: складного (електророзвідувальна, сейсмічна, каротажна станції і т.д.), простого, ручний інструмент і транспортні засоби. Робота зі складним устаткуванням і джерелами підвищеної небезпеки вимагає спеціальної підготовки робочого персоналу. Такі працівники повинні мати відповідні посвідчення. При виконанні різних операцій виникає необхідність використання різних захисних засобів, так при роботі з електричним струмом-запобіжні каски, пояси, захисні окулярів, рукавиці. Працюючи поряд з рухомими приводами та кабелем, біля обертових барабанів, котушок, лебідок тощо, треба стежити, щоб спецодяг не розвивався, не бовтався, оскільки це може спричинити захоплення його механізмами.

Не можна лягати під машини під час перерв у роботі та відпочинку, також не можна лягати у траву, посіви, кущі й інші місця, які не переглядаються, щоб не бути травмованими транспортними засобами.

Працівникам часто приходиться переїжджати в кузовах геофізичних спец-машин. При переїздах необхідно сидіти на спеціально обладнаних місцях, не курити і не користуватися відкритим вогнем, не торкати важелів, рукоятки, тумблера, встановленого в станції устаткування. Двері спецмашин при переїздах повинні надійно закриватися і легко відкриватися за рукоятки як зовні, так і зсередини. При перевезенні в кузові людей забороняється закривати двері на будь-які замки, клямки тощо.

У приміщеннях геофізичних станцій повинні строго дотримуватися правил протипожежної безпеки. Умикати встановлені там обігрівачі дозволяється тільки особі, яка обслуговує станцію. Забороняється топити під час рух грубки на твердому паливі. У салонах спецмашин заборонено користуватися примусами, керованими, паяльними лампами й іншими джерелами відкритого вогню, тому що багато матеріалів, що використовуються

на геофізичних роботах, вогнєнебезпечні (батарей, фото- та ізоляційні матеріали тощо).

Для живлення геофізичної апаратури широко застосовується лужні і кислотні акумулятори. При роботі з ними слід дотримуватися обережності, тому що залитий у них електроліт при розбризкуванні може викликати хімічні опіки, зіпсувати одяг. При потроплянні електроліту кислотних акумуляторів на шкіру треба змивати його розчином соди чи нашатирного спирту, а лужного - розчином борної чи оцтової або лимонної.

При перетинанні прокладеним проводом повітряних ліній електропередач (ПЛ) у пересіченій місцевості треба попередити можливість підняття проводу під натягом над землею і торкання їм проводів ПЛ, бо це смертельно небезпечно для працюючих. Провід повинний бути надійно закріплений у землі до колів, дерев і т. ін. Під час грози кінці проводів, що знаходяться поблизу від людей, повинні бути відключені від апаратури і заземлені. Не слід застосовувати в цей час проводи і знаходитися в безпосередній близькості до них.

Особливістю сейсмічного методу розвідки є використання вибухових речовин для збудження в землі пружних коливань, виконання великого обсягу буріння для розміщення зарядів вибухових речовин на необхідній глибині, широке застосування спеціальних автомобілів для змотування- розмотування сейсмічних кіс.

Підривні роботи треба відповідно до вимог "Єдиних правил безпеки при підривних роботах" і виконувати їх спеціальним персоналом, який очолює керівник підривних робіт.

Усі вказівки персоналу підривних бригад щодо безпеки є обов'язковими для інших працівників сейсморозвідувальних загонів і партій. Так, люди й устаткування повинні віддалитися на безпечну відстань від місця проведення вибуху. У таких місцях небезпечні зони позначаються на місцевості прапорцями і транспарантами, що встановлюються на визначеній відстані від зарядів ВР, а при необхідності виставляється охорона. Вхід у небезпечну зону

для всіх осіб, крім працівників підривних бригад, заборонений аж до зняття знаків огороження.

При проведенні підривних робіт підривники повинні подавати звукові сигнали (сирена, свистки).

Вибухові матеріали становлять велику небезпеку при невідомому поводженні з ними, тому у випадку знаходження вибухових матеріалів необхідно, не піднімаючи і не торкаючи їх, довести до відома керівника підривних робіт. Після проведення вибуху в свердловинах у місці розміщення заряду ВР залишається камуфлетна пустота, розміри якої можуть бути значними - кілька метрів у діаметрі. При невеликій глибині залягання виникає небезпека обвалювання шарів перекриваючої землі. Небезпека обвалювання збільшується, коли над такою пустотою проходить людина чи проїжджає машина. Ознака-просідання землі біля свердловини, поява на поверхні тріщин.

Свердловини, що зарядили підривні бригади, як правило, вибухають відразу, і до виконання вибухів безупинно охороняються. Однак іноді свердловини заряджають наперед, тобто за кілька днів до виконання вибухів. У безлюдній місцевості можна залишити їх без охорони, але при цьому устя свердловин закриваються спеціальним закривачем, що запобігає доступу до заряду сторонніх осіб. Працівники геофізичних партій і загонів, які зустрічають на профілі такі закривачі, не повинні витягати їх або відкривати. Так само при виявленні на профілях яких-небудь проводів, опущених у свердловини, забороняється їх тягти або приєднувати до них джерела струму.

При розміщенні свердловини біля повітряної лінії електропередачі треба врахувати, що викинутий зі свердловини вибухом провід підривного ланцюга може потрапити на проводи ПЛ, отже, необхідно правильно розрахувати відстань.

Знайшовши в неприпустимій близькості від місця закладення вибухової свердловини промисловий чи житловий об'єкт (повітряну чи підземну лінію електропередачі, лінію зв'язку, трубопровід і т.д.), працівники бурових бригад повинні довести до відома керівника робіт.

Відстань від свердловини до житлових будинків, залізниць і шосейних доріг також повинна бути не менше радіуса розрахункової небезпечної зони, але в будь-якому випадку не менше ніж 30 м.

Іноді доводиться бурити підривні свердловини поблизу свердловин, у яких знаходяться заряди ВР (наприклад, для підриву заряду, що відмовив). Такі свердловини можна бурити тільки під безпосереднім спостереженням технічного керівника робіт.

На сейсмічному профілі, як правило, одночасно працюють багато транспортних засобів: спецмашини сейсмостанцій і підривного пункту, змотувальні машини й автоцистерни, самохідні бурові установки. У кожній партії (загоні) повинна бути розроблена типова схема розміщення і переїздів усього устаткування на спостережних пунктах та між ними, з якою треба ознайомити весь персонал. Усі працівники повинні дотримувати максимальної обережності, уважно стежити за пересуванням транспортних засобів і сигналами, що подають їхні водії.

Змотування і розмотування сейсмічних кіс здебільшого здійснюється за допомогою спеціальних змотувальних машин або відповідно обладнаних бортових автомашин і причепів, тракторних саней та ін. У сильно пересіченій і труднопрохідній місцевості змотування-розмотування кіс роблять вручну. Змотувальні машини обладнуються спеціальними лебідками з механічним приводом. У лебідок повинні підтримуватися в постійній справності гальма й прокладачі кабелю.

Укладання сейсмічної коси на барабан лебідки змочувальної машини здійснюється за допомогою прокладача, а гальмування барабана - за допомогою гальм. З метою запобігання захоплення проводами, що змотуються, забороняється проводити з проводами які-небудь операції при змотуванні (огляд, ремонт, очищення від бруду та ін).

Несправності, що виявилися при записі сейсмічних коливань, можуть призвести до появи браку і проведення повторних вибухів, тобто збільшиться обсяг одного з найнебезпечніших видів робіт. Отже, працівникам треба

постійно стежити за тим, щоб у місці приєднання встановлюваного сейсмоприймача був гарний контакт, а штепсельні рознімання кіс охоронялися від забруднення за допомогою заглушок і чохлів.

В останні роки в практику впроваджені джерела невибухового порушення коливань, де механічний вплив на ґрунт здійснюється за рахунок згорання (вибуху) газоподібної суміші в камері з поршнем. Основна небезпека при експлуатації подібних установок- загоряння горючого газу, тому персонал, який обслуговує установку, повинний старанно дотримувати правил пожежобезпеки.

Необхідно ретельно стежити за тим, щоб не було витоків газу з кисневої і пропан-бутанової систем: балонів, шлангів, редукторів і т. ін. Балони з горючими газами і киснем повинні оберігатися від механічних пошкоджень. На установці можуть знаходитися тільки балони, поставлені в передбачених місцях і міцно закріплені. При навантаженні і вивантаженні балонів забороняється кидати їх, піддавати ударам, котити. При незначному і непомітному витокі із системи газ може накопичуватися під тентом машини, тому при роботі тент повинний бути піднятий з метою вентиляції.

При електророзвідувальних роботах основною вважається небезпека електровраження, тому що при цьому виді робіт широко використовуються різні джерела струму: від малопотужних сухих батарей до генераторів, що дають струм у десятки амперів і напругою до 1000 В.

Нехтування правилами електробезпеки при роботі навіть із джерелами низької напруги (батарейми типу 29ГРМЦ і 69ГРМЦ, акумуляторними батареями) може призвести до враження електричним струмом.

Працювати з джерелами небезпечного струму-вимикати, вимикати, встановлювати і змінювати режими роботи тощо-може тільки представник технічного персоналу, а працівники - лише виконувати окремі операції під його безпосереднім керівництвом.

До працюючого джерела струму не слід підходити без потреби. Апаратуру і джерела струму не можна залишати без нагляду. Довгострокові

установки, коли генератори (батареї) протягом тривалого часу знаходяться на одному місці, можуть залишатися і без охорони, але в цьому випадку вони повинні бути обгороджені та обладнані транспарантами з попереджувальними написами.

Найбільш надійна міра попередження електротравм- робота з тими вузлами і частинами електророзвідувальних установок, що у даний момент знеструмлені, тобто з них знята напруга. Як додатковий захід можна розглядати застосування працівниками ізолюючих захисних засобів.

Будь-яку роботу на електророзвідувальних лініях - їхнє прокладання, змотування, установку і підключення заземлень і т. ін.-працівники повинні виконувати тільки після одержання відповідної команди від оператора. Команди можуть подаватися залежно від умов роботи голосом, за допомогою спеціальних прапорців, по телефону чи радіо. Отримавши від оператора вказівку про виконання якої-небудь операції, працівник повинен спочатку підтвердити одержання команди і тільки після цього приступати до її виконання. Виконавши її, він повинен повідомити оператора і чекати наступної вказівки.

Необхідно пам'ятати, що враження електричним струмом можливо не тільки при дотику безпосередньо до струмонесучих частин установок - проводів, заземлювачів (електродів, пікетів) і при перебуванні поблизу їх. Оскільки на ділянках земної поверхні, що прилягають до заземлювача, у тому числі і до місця "витоку" (ділянки проводу з ушкодженою ізоляцією), виникає так звана "крокова різниця потенціалів", що може досягати значної величини. Тому під час подачі струму в живильні лінії працівникам слід знаходитися від їхніх проводів і заземлень на відстані не менше 2 м. Виконавши будь-яку операцію на живильній лінії, працівник повинен насамперед відійти від струмонесучих частин і тільки після цього доповідати оператору про виконання команди.

У випадку раптового вимикання лінії через можливий обрив проводу чи роз'єднання вилок перевірку цілісності лінії можна проводити тільки шляхом огляду проводу, що лежить на землі, з відстані не менше 2 м.

При паралельному прокладанні на одній ділянці профілю проводів вимірювальних і живильних ліній відстань між цими проводами повинна бути не менше ніж 2 м. У разі потреби їхнього перетинання проводи варто закріплювати на різній висоті за допомогою колів, рогаток, підставок тощо, не допускаючи їх зіткнення.

Геофізичні дослідження в свердловинах. У свердловинах проводяться геофізичні дослідження, при яких використовуються небезпечні електричні струми, радіоактивні і вибухові речовини. Геофізична апаратура опускається в свердловину за допомогою спеціальних механічних підйомників і лебідок.

При роботі на свердловині її устаткування й інструмент використовують лише з дозволу працівників бурової бригади. При необхідності застосовують окремі агрегати бурової установки (наприклад, лебідки для підйому свердловинних приладів). Працювати на них повинен тільки персонал бурових бригад. Знаходячись на свердловині, потрібно носити захисну каску, а піднімаючись на висоту більше 3 м, - користуватися запобіжним поясом.

Спуск і підйом кабелю виконуються плавно, без різких ривків і гальмувань, тому що кабель може обірватися чи зіскочити з лебідки (блоку-балансу). Кабель, що знаходиться в русі, становить небезпеку захоплення, тому не можна братися за нього, переступати через нього, нахилитися над ним, встановлювати чи поправляти на ньому мітки, очищати руками и ін.

Особливою небезпекою є кабель, що обірвався, кінець його може захлеснути і вдарити людину. Тому треба вжити заходів для недопущення обриву кабелю. Під час підйому свердловинного приладу необхідно стежити за натягом кабелю по датчику натягу. На кабелі повинні встановлюватися попереджувальні мітки, щоб уникнути зтягування свердловинного приладу на блок-баланс і обриву кабелю. Швидкість підйому повинна знижуватися і при підході свердловинного приладу до башмака обсадної колони. Зі зниженою

швидкістю необхідно піднімати снаряд в інтервалах стовбура свердловини, де раніше спостерігалися прихвати і затягування бурового інструменту, з також інші ускладнення.

Підривні та роботи з пристрілюванням в свердловинах повинні виконуватися з дотриманням загальних правил безпеки, викладених у "Єдиних правилах безпеки при підривних роботах".

Правила техніки безпеки на транспорті. Основне завдання транспорту – забезпечити потреби виробництва в перевезенні людей і вантажів. Часто працівникам геологорозвідувальних організацій доводиться будувати і прокладати тимчасові дороги до об'єктів проведення робіт. Це викликає значні труднощі в триманні, експлуатації доріг і створенні безпечних умов для руху транспортних засобів.

Розкиданість транспорту на великих територіях, недостатня забезпеченість його ремонтними базами, слабкий контроль за станом транспортних засобів і їхньою роботою на маршрутах, брак кваліфікованих інженерно-технічних працівників і велика плінність кадрів серед водіїв негативно впливають на загальний стан аварійності й травматизму.

Вахтових робітників до місця роботи і назад, як правило, перевозять на автобусах або спеціальних вахтових машинах. Через відсутність або брак таких машин як виняток використовують для цього спеціально обладнані вантажні автомобілі. В умовах бездоріжжя і при важких дорожніх умовах перевезення робітників здійснюється гусеничним транспортом.

Автомобілі, призначені для перевезення людей, повинні бути технічно справними, укомплектовані шинами відповідних типів і розмірів із не стертим рисунком протектора, мати справні рульове керування, гальма, а також відрегульовані освітлювальні прилади.

До автобусів ставляться такі додаткові вимоги:

- двері автобуса повинні мати справні замкові пристрої, що виключають можливість їхнього мимовільного відкриття під час руху;
- пристосування для ручного відкривання і закривання дверей шофером;

- місця для пасажирів повинні розташовуватися так, щоб шоферу забезпечувалася гарна видимість вліво і вправо не менше ніж на 270 градусів;

- вихлопна труба глушника повинна бути виведена на 35 см за габарити газова

Кузов автомобіля, призначеного для перевезення людей, необхідно тримати в чистоті, обладнати м'якими чи напівм'якими сидіннями, надійно прикріпленими на зручній висоті від підлоги (не менше 15 см від верхнього краю бортів), задні сидіння повинні мати міцні спинки (поручні).

Кузов автомобіля, обладнується тентом чи будкою для захисту від дощу, снігу, вітру, а також драбинкою для посадки і висадки пасажирів, що встановлюється на задньому борті кузова. У кузов проводиться освітлення, а також світлова чи звукова сигналізація для зв'язку з кабіною водія.

Водіям вахтового транспорту правилами забороняється:

- виїжджати в рейс із людьми без шляхового листа або якщо в ньому не зазначене прізвище старших;

- рушати з місця, якщо з кузова не був поданий сигнал на відправлення;

- виїжджати в рейс, якщо старші заборонили;

- керувати транспортом не тільки в стані алкогольного сп'яніння, але навіть із залишковими його явищами;

- керувати транспортом у стомленому і хворобливому стані;

- передавати керування транспортом іншим особам;

- перевозити людей понад установлену норму,

- робити посадку-висадку людей через лівий борт кузова;

- перевозити сторонніх осіб;

- перевозити осіб в нетверезому стані.

Старший у кузові зобов'язаний:

- подавати сигнал відправлення тільки після посадки всіх людей, які перевозяться, і закриття дверей кузова;

- стежити під час руху, щоб пасажирів не вставали зі своїх місць до кінця поїздки

- не допускати висадження людей до повної зупинки транспорту;
- не допускати посадки і висадки людей через лівий борт;
- негайно подати сигнал водію про зупинку у випадку виникнення в кузові якої-небудь несправності, а також за вимогою пасажирів.

Усі особи, які перевозяться вахтовим методом, зобов'язані:

- не відволікати водія сторонніми розмовами;
- виконувати всі вказівки старшого;
- відчиняти двері і виходити з транспорту тільки після його повної зупинки;
- доводити до відома старшого про необхідність зупинки;
- не їздити на підніжках чи сходах транспорту, а також заборонити іншим особам сідати на борти, не вставати з місць під час руху транспорту, не стояти в кузові, не перешкоджати закриванню дверей, не вихилитися з вікон, не виставляти у вікна руки чи які-небудь предмети, не влаштовувати азартні гри, повідомляти старшому про всі замічені несправності транспорту.

Протипожежні заходи в опалювальних і вентиляційних системах.

Опалювальні системи призначені для забезпечення приміщень необхідною кількістю тепла в холодний час року, а вентиляційні - для постійного повітрообміну і видалення з приміщень шкідливих, пожежо - і вибухонебезпечних газів, пар і пилу.

Пожежна небезпека опалювальних систем полягає в тому, що тепло, яке виділяється ними за певних умов, може викликати займання горючих матеріалів і речовин. Вентиляційні системи пожежонебезпечні тим, що по повітропроводах, коробах і каналах вогонь дуже швидко може перекидатися в інші приміщення, збільшуючи пожежу. Тому при виникненні пожежі їх необхідно негайно відключити.

Пожежна безпека при роботі в польових умовах. Під час проведення польових робіт необхідно дотримувати правил пожежної безпеки і не допускати пожежі у таборі, лісі або у полі. За статистикою близько 90% лісових і польових пожеж виникає саме через необережне поводження людей з

вогнем - від куріння, або від непогашених багать, від іскор, які вилітають з вихлопних труб автомобілів, від проведення підпалів, коли проводять випалювання трави на лісових галявинах, прогалинах і т.д. Найбільш схильні до загоряння хвойні ліси, сухі торфовища і травостій. Забороняється розводити багаття в таких місцях: в хвойних молодняках, старих горільниках, у місцях з посохлою травою і під кронами дерев, на ділянках пошкодженого лісу (вітровал, бурелом), торфовищах. Допускаються багаття на майданчиках, облямованих мінералізованою (очищеною до мінерального шару ґрунту) смугою шириною не менше 0,5 м. Багаття треба завжди засипати землею чи заливати водою до повного припинення тління. В лісі забороняється кидати палаючі сірники і недокурки, залишати пляшки й осколки скла не заритими, залишати промаслений чи просочений горючою речовиною протиральний матеріал, використовувати машини з несправною системою живлення.

У польовому таборі необхідно мати комплект протипожежного устаткування і первинні засоби пожежогасіння. Це може бути бочки з водою, ящики з піском, вогнегасники, сокири, лопати і т.п.

5. 3 Виробнича санітарія

Під виробничою санітарією розуміють - це систему організаційних, гігієнічних і санітарно-технічних заходів і засобів, які запобігають впливу на працюючих шкідливих виробничих факторів.

Усі фактори умов праці, які призводять до захворювань, поєднуються поняттям санітарно-гігієнічні фактори умов праці і поділяються на дві групи. Перша група включає фактори, які визначаються мікрокліматичними умовами на робочих місцях (температуру і вологість повітря, його рухливість) чи метеорологічними умовами при роботі на відкритому повітрі (температура і вологість повітря, швидкість вітру, атмосферний тиск, сонячна радіація, атмосферні опади).

Друга група –це фактори, що характеризують шкідливості, зв’язані з виробничими процесами (шум, вібрація, запиленість, загазованість, контакт із хімічними речовинами, випромінювання).

Кожен фактор має визначатися певними параметрами, відповідно до спеціальних документів - санітарних норм.

Санітарні норми - це гранично-допустимі значення всіх параметрів санітарно-гігієнічних умов праці, при яких тривалий вплив виробничого середовища не викликає несприятливих наслідків. Коли санітарно-гігієнічні умови праці перевищують гранично-допустимі значення – такі умови вважаються несприятливими. Робота в несприятливих умовах допускається тільки при дотриманні визначених правил: мають бути перерви для відпочинку й обігріву, скорочений робочий день та інші компенсації за шкідливість.

Створення на виробництві комфортних умов праці є одним з основних завдань виробничої санітарії, при цьому висока продуктивність праці досягається при мінімальній стомлюваності працюючих.

Серед інших завдань виробничої санітарії є захист працюючих від дії шкідливих виробничих факторів шляхом як нормалізації виробничого середовища, так і шляхом захисту працюючих від цього середовища з використання спецодягу, спецвзуття, засобів індивідуального захисту.

По-друге, важливо обладнати санітарно-побутові приміщення, організувати медико-санітарні роботи, медичне обслуговування, питне водопостачання. Обладнання санітарно-побутових приміщень залежить від специфіки виробничих процесів. Відповідно до виконуваних робіт (забруднення рук, спец-одягу, тіла, контакт із токсичними речовинами) працюючим надається можливість користатися умивальниками, душовими установками, приміщеннями для сушіння чи знешкодження спецодягу. При роботі на відкритому повітрі чи в неопалювальних приміщеннях потрібно обладнати спеціальні приміщення для обігріву.

Повітряне середовище і мікроклімат у робочих приміщеннях. Розміри і планування виробничих будівель повинні проектуватися з

урахуванням забезпечення всіх працюючих (основних і допоміжних) робочими місцями, площею й обсягом, що відповідають санітарним нормам.

Усі виробничі приміщення повинні мати припустимі мікрокліматичні умови повітряного середовища. Це забезпечують гігієнічні показники температури, вологості та швидкості руху повітря. Підлоги повинні бути теплими, гладкими, не слизькими, зручними для очищення.

У виробничих і допоміжних приміщеннях повинна бути передбачена вентиляція природного, примусового чи змішаного типу. Це забезпечує санітарно-гігієнічні умови повітряного середовища. Вентиляція видаляє тепло, пил, дим, гази і пари у місцях їхнього виділення. Забруднене повітря треба очищати від пилу і газів, щоб повітря на території організації всього повітряного басейну було чистим. У приміщеннях, де утворюється пил, треба передбачати герметизацію вузлів, які генерують пил, із пристроєм аспірації.

Для людини найбільш підходить температура навколишнього середовища від $+13$ до $+22^{\circ}$ (залежно від виконуваної роботи) при відносній вологості повітря 40-60 % і швидкості його руху 0,1-0,2 м/с. Все це підвищує працездатність. У випадках, коли працівник працює чи просто знаходиться тривалий час в умовах низької температури, то його організм швидше втрачає тепло, ніж коли це відбувається в умовах звичайної кімнатної температури. Під впливом холоду кровоносні судини звужуються, втрачається приплив крові і втрачається тепло. Зменшення припливу крові викликає порушення живлення тканин органів тіла і призводить до різкого ослаблення захисних властивостей організму та розвитку простудних захворювань.

В умовах праці, коли температури $+25^{\circ}$ і вище, відбувається підвищена віддача тепла, особливо за рахунок сильного потіння. Це впливає на подих, він стає частим, з'являється шум у вухах, головний біль і задишка це є "тепловий удар".

Робота на відкритому повітрі. Працівники геологорозвідувальних організацій великий об'єм робіт виконують на відкритому повітрі. На бурові роботи в значній мірі впливають кліматичні і погодні умови, бо бурові будівлі

не відповідають вимогам закритих виробничих приміщень. Велика частина технологічних операцій буріння пов'язана з виходом з бурової будівлі. Багато також бурових робіт, які виконується за допомогою пересувних бурових установок, які часто не мають надійного укриття від атмосферних опадів.

У таких умовах необхідно берегтися як від переохолодження, так і від перегріву, бо нормальна робота всіх органів і систем людини можлива в дуже обмеженому інтервалі температур. Для запобігання наслідків переохолодження треба слідкувати за своїм одягом. У гумові чоботи рекомендується обов'язково вкладати товсті устілки та надягати вовняні носки чи онучі. Взуття треба просушувати щодня. Спецодяг має бути досить теплим, але не повинен перешкоджати рухам. При виконанні робіт в похилому положенні, варто стежити, щоб не оголювалася поперекова область. Рекомендується знімати верхній одяг, шапку, взуття, светр у період тимчасового обігріву.

У спекотні сонячні дні слід працювати в одязі (з бавовняної чи льняної тканини) і в головному уборі. Велике значення в профілактиці несприятливого впливу високої температури повітря має раціональне харчування і питний режим. Треба зменшувати обідній раціон за рахунок більш ситного сніданку і вечері, бо обід припадає на жаркий період дня, коли апетит різко знижений. Ранком перед роботою рекомендується з'їсти небагато солоного і випити велику кількість чаю чи кави з молоком. Невелика кількість солової їжі сприяє затримці вологи в організмі. У перші дві години роботи варто цілком утриматися від пиття, а вже потім пити невеликими порціями.

Санітарно-побутові приміщення. На всіх підприємствах і в організаціях потрібно для працюючих обладнати приміщення санітарно-побутового призначення. Це - умивальні, душові, гардеробні чи шафи для одягу, пункти харчування та інше. Наявність санітарно-побутових приміщень, їх розміри і устаткування (вентиляція, освітлення, калорифери, холодильники, меблі, різні пристрої і т. д) визначаються у відповідності до умов виконання робіт.

Усі санітарно-побутові приміщення щодня прибирають і періодично дезінфікують. Душові забезпечуються гарячою водою для всіх працюючих.

У процесі проведення геологорозвідувальних робіт на ділянках, які розташовані далеко від баз і де не має сенсу будувати душові, пральні та майстерні з ремонту спецодягу, працівникам треба надавати можливість для регулярного відвідування лазні та підприємств побутового обслуговування, які можуть бути розташовані на базах чи у найближчих населених пунктах.

ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень в межах міста Борислав і Бориславського родовища нафти і газу та містечка Східниця і Східничанського родовища нафти і газу були вивчені різноманітні деформаційні мезоструктури – розривні порушення різного рівні, складчасті деформації та їх типи, кластичні дайки, тектонічні тріщини різного генезису, умови залягання порід карпатського флішу та особливості складу та залягання менілітової світи.

Був ретельно досліджений мінералого-петрографічний склад кластичних даюк та його зміни в тілі даюк, визначені текстурно-структурні особливості порід даюк, їх деформації та були вивчені особливості розподілу у даюках включень органічної речовини та вуглеводнів.

На ділянках досліджень був виконаний масовий вимір елементів залягання тектонічних тріщин та елементів залягання на їх дзеркалах ковзання борозен та штрихів з визначенням кінематичного типу рухів крил розривних дислокацій. За результатами цих вимірів побудовані троянди-діаграми простягань розривних структур, виконана реконструкція полів палеонапружень та визначені мезоструктури, які формувалися в цих полях і які мають регіональне значення.

На Бориславському родовищі встановлена складно дислокована ділянка в породах менілітової світи, яка відмічається багаторазової тектонічною активізацією з зміною кінематичних типів полів палеонапружень та відповідних їм розривних і складчастих структур. На ділянці поширені кластичні дайки, які вміщують включення органічної речовини та вуглеводнів. Дайки складають алевроліти та псамо-алевроліти, зальбанди їх тектонічно порушені, простягання даєк субмеридіональне при крутому падінні. Встановлено, що ці дайки формувалися за ін'єкційним механізмом в скидовому поля з орієнтацією вісі розтягнення в субширотному напрямі.

Пізніше в процесі Альпійського тектогенезу дайки були деформовані, зрізані розривними дислокаціями. Остання формувалися в підкидовому полі палеонапружень. Це поле має регіональне значення і характеризується розташуванням вісі стиснення в хрест головним насувам району досліджень.

На активізованій ділянці встановленні різноманітні складки - кільовидні дисгармонійні, лінійні подібні, напівкруглі та інші.

Ділянка характеризується неотектонічною активністю, ознакою якою є висячий алювій в профілі річки Тисмениця,

Дослідження на двох пунктах спостережень ділянки містечка Східниця дозволили встановити багаторазову тектонічну активізацію площі. Встановлені потужні кластичні дайки, які зазнали різноманітних деформацій. Механізм вкорінення даєк –ін'єкційний. Породи дайок відносяться до алевролітів та псамо-алевролітів і вміщують включення органічної речовини та вуглеводнів. На ділянці розвинуті розривні порушення. Найбільше з цих порушень є скидом.

Поширені численні тектонічні тріщини з дзеркалами ковзання та ознаками різновікових рухів на їх площинах в полях різних кінематичних типів.

Встановлено три типу полів палеонапружень – два зсувних та скидове. Найбільш молоде за віком зсувне поле має вісь стиснення в хрест головним насувам району і його можна віднести до регіонального.

Всі три поля молодші за велику лежачу складку. Розривні деформації, які формувалися в цих полях, порушують цю складку. Такий факт вказує на наявність кількох фаз Альпійського тектогенезу.

За даними співставлення просторового розташування горизонтів кременистих порід на пункті спостережень 1 вище головного відслонення передбачається велике розривне порушення насувного типу.

Виконані дослідження дають змогу визначити кілька ознак для прогнозування покладів нафти та газу в Українських Карпатах. Поперше, це наявність на площі самих кластичних дайок. Аналіз закордонних публікацій підтверджує те, що самі дайки можуть бути індикаторами потужних піщаних силів в надрах, які перспективні на поклади нафти і газу, а сам петрографічний

склад даюк може вказувати на склад нафтовміщуючих гірських порід надр. Особливості розподілу включень органічної речовини та вуглеводнів в тілі кластичних даюк, їх структурно-текстурні зміни та зміни мінерального складу теж несуть корисну інформацію про скупчення вуглеводнів в надрах. Наявність включень органічної речовини та вуглеводнів в дайках може вказувати на нафтові родовища в надрах, особливо коли спостерігається скупчення цих включень біля зальбандів в присутності підвищеної кількості карбонатних мінералів і подрібнення мінеральних зерен.

Відмічена вище приуроченість кластичних даюк до ділянок інтенсивних тектонічних рухів, як прадавніх, так і неотектонічних, теж вказує на можливість використання їх у прогнозі родовищ вуглеводнів. Бо часто їх поклади приурочені до антиклінальних піднять, які формувалися на неотектонічному етапі і слугували пастками для нафти і газу.

Перспективними на нафту і газ можуть також ділянки, де за даними тектонофізичних досліджень спостерігається багаторазові тектонічні активізації зі змінами у просторі і часі кінематичних типів полів палеонапружень. Такі умови сприяють підтоку рудних розчинів з глибинних горизонтів надр до поверхні, а деформаційні структури, які утворюються в цих полях (антиклінальні складки, зони екранування провідних порід насувами, підвищена тріщинуватість та інше), можуть виступати у якості пасток для формування скупчень не тільки вуглеводнів.

Самі мезоструктури у відслоненнях можуть бути індикаторами сприятливих умов для формування покладів корисних копалин. Найбільш перспективні в цьому плані ділянки на яких неодноразово проходили тектонічні активізації з змінами кінематичних типів полів напружень.

При прогнозуванні родовищ вуглеводнів слід також урахувати положення у просторі вісі розтягнення поля палеонапружень. Ця вісь може контролювати нафто - та газonosні структури.

Позначені вище ознаки можуть бути використані не тільки при пошуках вуглеводнів а і при прогнозування рудних корисних копалин .

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Габинет М.П., Кульчицкий Я.О., Матковский О.И. Геология и полезные ископаемые Украинских Карпат. Ч. 1. – Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1976. 200с.
2. Колтун Ю.В. Генерація вуглеводнів у флішових відкладах Внутрішньої зони Передкарпатського прогину. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2000. № 4. – С. 26 – 33.
3. История геологического развития Украинских Карпат / О.С. Вялов, С.П. Гавура, В.В. Даныш и др. Киев: Наук. думка, 1981. 180 с.
4. Стратотипы меловых и палеогеновых отложений Украинских Карпат / О.С. Вялов, С.П. Гавура, В.В. Даныш и др. Киев: Наук. думка, 1988. 203 с.
5. Радковець Н.Я., Манжар Н.І. Літогенетичні особливості нижньокрейдової верстви “чорних глин” автохтона Покутсько-Буковинських Карпат. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2003. № 3. С. 10–19.
6. Тектонічна карта України. М. 1:1000 000. Пояснювальна записка. Ч.1. К.: УкрДГРІ, 2007. 96 с.
7. Геодинамика Карпат / С.С. Круглов и др. Киев: Наук. думка, 1985. 136с.
8. Павлюк М.І., Ляшкевич З.М., Медведєв А.П. Українські Карпати в структурі Панкардії (магматизм і геодинаміка). *Геодинаміка*. 2013. 1(14). С. 45 – 59с.
9. Гнилко О.М. Геологічна еволюція Карпат у світлі терейнового аналізу. *Геодинаміка*. 2011. 2(11). С. 64 –65.
10. Гинтов О.Б. , Бубняк И.Н. , Вихоть Ю.М., Муровская А.В. , Накапелюх М.В., Шлапинский В.Е. Тектонофизический и палинспастический разрезы Украинских Карпат вдоль геотраверса DOBRE-3. *Геофизический журнал*. 2014. № 3, Т. 36. С. 3 – 32.

11. Афанасьева И.М. Литогенез и геохимия флишевой формации северного склона Советских Карпат. Киев: Наук. Думка, 1983. 183с.

12. Габинет М.П. Постседиментационные преобразования флиша Украинских Карпат. Киев: Наук. думка, 1985. 148с.

13. Габинет М.П., Габинет Л.М. К геохимии органического вещества силицитов мелового и палеогенового флиша Карпат. *Геология и геохимия горючих ископаемых*. 1990. Вып. 74. С. 51– 66.

14. Габинет М.П., Мамчур Г.П. Изотопный состав углерода карбонатов в олигоцене флише Карпат. *Вопр. минералогии осад. образований*. 1970. Вып. 8. С. 119-125.

15. І.Т. Попп, Ю.М. Сеньковський. Ю.П. Гаєвська, М.В. Семенюк. Геолого-палеогеографічні і геохімічні аспекти літогенезу еоцен-олігоценових відкладів Українських Карпат (у контексті проблеми “oceanic anoxic events”). *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2004. №1. С. 41– 56

16. Геотуристичний путівник по шляху Гео-Карпати Кросно – Борислав – Яремче / Ігор Бубняк, Альбертина Бучинська, Яцек Внук та інші. Збірник праць, 2013. Кросно: Державна Вища Професійна Школа імені Станіслава Пігоня. – 142 с.

17. ГеоКарпати – польсько-український туристичний шлях /О. Яцожинський, А. Бучинська, Л. Скакун та ін. – Львів: ЛНУ ім. І Франка, 2013. – 28 с.

18. Гарецкий Р.Г. Кластические дайки. *Известия академии наук СССР. Серия геологическая*. 1956. №3. С. 81-102.

19. Эрик Браччини, Вице де Бур, Эндрю Херст, Мэдс Хуус, Марио Вигорито, Герхард Темплтон. Песчаные кластические инрузии. *Нефтегазовое обозрение*. 2008. С. 38 – 57с.

20. Cobain S.L. , Peakall J. and Hodgson D.M. Indicators of propagation direction and relative depth in clastic injectites: implications for laminar versus turbulent flow processes. *Geological Society of America Bulletin*. 2015. 16 с.

21. Алёхин В. И., Тихливец С.В. Условия формирования и состав кластических даек долины реки Сукиль (Скибовая зона Восточных Карпат). *Геолого-мінералогічний вісник Криворізького національного університету*. 2016. № 1(35). С. 5-14.

22. Віхоть Ю., Бубняк І. Поля напружень у флішовій товщі скиб Орівської, Сколівської та Парашки (за дослідженнями у басейні ріки Сукіль) *Геодинаміка*. 2011. № 1(10). С. 75-82.

23. Муровська А., Амашукелі Т., Альохін В. Поля напружень і деформаційні режими в межах української частини Східних Карпат за тектонофізичними даними. *Геофизический журнал*. 2019. № 2, Т. 41. С. 84 – 97.

24. Ya. Kril, I. M. Bubniak, Y. M. Vikhot, S. I. Tsikhon. TECTONIC PALEOSTRESS FIELDS EVOLUTION AND CALCITE VEINS FORMATION IN THE SOUTHEASTERN PART OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS DURING THE CENOZOIC TIME. *Геодинаміка*. 2016. 1(20). С. 106 – 118

25. Гинтов О. Б. Полевая тектонофизика и ее применение при изучении деформаций земной коры. Киев: Феникс, 2005. 572 с.

26. Гущенко О. И. Метод кинематического анализа структур разрушения при реконструкции тектонических напряжений. *Поля напряжений и деформаций в литосфере*. – М.: Наука, 1979. – С. 7-25.

27. Devlaux D., Sperner B. New aspects of tectonic stress inversion with reference to the TENSOR program. *Geological Society, London, Special Publications*. 2003. 212, 75–100.

28. Angelier, J. Fault Slip Analysis and Paleostress Reconstruction. *Continental Deformation*. 1994. 4. P. 101-120.

29. Алехин В.И., Гинтов О.Б. Кинематические особенности, фазы развития и металлогения системы широтных зон разломов Украинского щита. *Геофизический журнал*. 2004. Т. 26, № 6. С. 83–101.

30. Правила безопасности при геологоразведочных работах. М.:Недра, 2002. 217 с.

31. Положення про порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві. ДНАОП 0.00-4.03-01/ Міністерство праці та соціальної політики України. Державний департамент з нагляду за охороною праці. Київ, 2007. 29 с.

32. Вирвінський П.П., Кузін Ю.Л, Хоменко В.Л. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки. Навч посібник. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. 368 с