

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА

Географічний факультет
кафедра фізичної географії, геоморфології та палеогеографії

**Загальна жорсткість і загальна мінералізація ґрунтових
вод Чернівецької області**

Кваліфікаційна робота
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконав:

студент 2 курсу, 611 групи
Козоріз Валентин Русланович

Керівник:

Кандидат географічних наук,
асистент Ковбінська Г.Д.

До захисту допущено

на засіданні кафедри

протокол № 7 від 5 грудня 2023 р.

Зав. кафедрою Рідущ проф. Рідущ Б.Т.

Анотація

Проаналізовано розвиток геохімічних досліджень в Україні. Висвітлено методику визначення загальної жорсткості і загальної мінералізації ґрунтових вод. Подано фізико-географічну характеристику території Чернівецької області з геохімічних позицій. Виділено чинники формування геохімічних показників ґрунтових вод. Описано відомості про загальну жорсткість і загальну мінералізацію. Охарактеризовано загальну жорсткість і загальну мінералізацію ґрунтових вод Чернівецької області.

Ключові слова: ґрунтові води, геохімічні показники, загальна жорсткість, загальна мінералізація.

The development of geochemical research in Ukraine is analyzed. The method of determining the general hardness and general mineralization of groundwater is highlighted. The physical and geographical characteristics of the territory of Chernivtsi region are presented from geochemical positions. The factors of formation of geochemical indicators of ground water are highlighted. Information about general hardness and general mineralization is described. The general hardness and general mineralization of groundwater in the Chernivtsi region is characterized.

Key words: groundwater, geochemical indicators, general stiffness, general mineralization.

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.



Козоріз В.Р.

(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. Теоретико-методологічні засади геохімічних досліджень.....	6
1.1. Геохімічні дослідження в Україні... ..	6
1.2. Методика визначення загальної жорсткості та загальної мінералізації... ..	10
Висновки до 1-го розділу	12
РОЗДІЛ 2. Фізико-географічні та ландшафтно-геохімічні особливості території Чернівецької області.....	13
2.1. Фізико-географічна характеристика природних компонентів.....	13
2.1.1 Геолого-геоморфологічні компоненти.....	13
2.1.2 Гідрокліматичні компоненти.....	21
2.1.3 Біогенні компоненти.....	24
2.2. Ландшафтні комплекси.....	29
Висновки до 2-го розділу.....	32
РОЗДІЛ 3. Загальна жорсткість та загальна мінералізація як основні геохімічні показники ґрунтових вод Чернівецької області.....	33
3.1. Чинники формування геохімічних показників ґрунтових вод.....	33
3.2. Загальні відомості про загальну жорсткість ґрунтових вод.....	35
3.3. Жорсткість ґрунтових вод Чернівецької області.....	37
3.4. Загальні відомості про мінералізацію вод.....	41
3.5. Загальна мінералізація ґрунтових вод.....	42
Висновки до 3-го розділу.....	49
ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53

ВСТУП

Вода є однією з ключових речовин, необхідних для органічного життя. Більшість рослин та тварин містять понад 60% води за масою. Землю покриває вода на 70,9%, яка в природі подолає постійний цикл, випаровуючись з поверхні та повертаючись у вигляді атмосферних опадів. Економічно вода має велике значення для галузей сільського господарства та промисловості. Лише 2,5% загальної кількості води на Землі є прісною водою, придатною для пиття. Проблема нестачі води може стати однією з найгостріших викликів людства в найближчих десятиліттях.

Вода включає різноманітні хімічні сполуки та хімічні елементи. Одними із найважливіших показників є загальна жорсткість та загальна мінералізація. Загальна мінералізація і загальна жорсткість води на сьогоднішній день відіграє важливу роль в житті людини як для здоров'я, так і для господарської діяльності..

Тому метою нашої роботи було дослідження загальної жорсткості та мінералізації води на території Чернівецької області. Нами була проаналізована загальна жорсткість і загальна мінералізація всіх ландшафтно-геохімічних районів Чернівецької області, загальна жорсткість і мінералізація води окремих населених пунктів які знаходяться в різних природних районах Чернівецької області ..

Об'єктом даних досліджень була територія Чернівецької області з геохімічних напрямів, а предметом – загальна жорсткість і загальна мінералізація ґрунтових вод, їх поширення в межах окремих населених пунктів і ландшафтно-геохімічних районів.

Виходячи з мети дослідження, нами були визначені наступні завдання:

- 1.Ознайомлення із особливостями природи Чернівецької області;
- 2.Виявлення основних чинників формування геохімічних властивостей ґрунтових вод;

3. Ознайомлення з характеристиками загальної жорсткості та загальної мінералізації;

4. Аналіз показників загальної жорсткості і загальної мінералізації в межах Чернівецької області через ключові ділянки та ландшафто-геохімічні райони.

Найбільш актуальним для вивчення загальної жорсткості та загальної мінералізації води є використання принципів та методів геохімії для вивчення навколишнього ландшафтного середовища. Вона на сьогоднішній день зазнає значних змін через господарську діяльність людини . Ось чому потрібен контроль за даним станом ландшафтного середовища. Попередження небажаних наслідків можуть бути здійснені тільки на базі даної науки.

Методологічна і методична основа роботи - це принципи та закономірності, що розроблені відомими вітчизняними і зарубіжними вченими в галузі геохімії та ландшафтознавства, зокрема О.А. Адаменко, І.М. Волошин, В.М. Гуцуляк, Г.І. Денисик, Л.Л. Малишева, Ф.Н.Мільков, В.Ю.Некос, В.М. Пащенко, В.П.Руденко, В.Б.Сочава, Д.ФортескьюІ.Г.Черваньов, Г.І. Швєбс, Л.М. Шевченко, П.Г. Щищенко та ін.

РОЗДІЛІ. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ГЕОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Геохімічні дослідження в Україні

У поступальному розвитку природничих наук простежується досить виразна тенденція – щораз глибше та глибше проникнення у світ малих значень. Ця тенденція позначилась і на розвитку тієї частини географічної науки, яка так чи інакше стосується речовинного складу земної кори. Такий перебіг розвитку науки про Землю визначений, передусім, розширенням вимог виробництва до мінеральної сировини, а саме: його потребами в рудах рідкісних і розсіяних у земній корі елементів. Для задоволення попиту виробництва на ці елементи виникла необхідність у новому підході до вивчення земної кори та процесів, які відбуваються в ній, а також до дослідження головних продуктів цих процесів – мінералів. Тому на допомогу класичним методам геологія залучила методи дослідження речовини, запозичені у точних наук – хімії та фізики. І ось на стику геології та хімії зародилась нова наука – геохімія, подібно до того, як на підставі спільності предмета й методів дослідження суміжних наук виникли геофізика, біохімія, кристалохімія та інші галузі знань.

Дві найважливіші проблеми нашої епохи тісно пов'язані з геохімією: сировинні ресурси та навколишнє середовище. До 60-х років ХХ ст. геохіміки зосереджували увагу головно на першій проблемі. Нині стали особливо актуальними проблеми довкілля, тому важливого значення набуло вивчення не тільки фізико-хімічної міграції хімічних елементів, а й біогенної і техногенної міграції.

Наприкінці ХІХ–на початку ХХ ст. фізика й хімія завдяки низці найвидатніших відкриттів досягли високого рівня розвитку методів дослідження речовини й теоретичних уявлень про її будову. Нагромаджено великий фактичний матеріал стосовно хімічного складу мінералів, порід і

руд, безпосередньо пов'язаний з геологічними спостереженнями й узагальненнями. Це дало змогу В. Вернадському розвинути й утвердити динамічний (історичний) підхід до вивчення мінералів, який став підґрунтям для виникнення геохімії. Володимир Іванович Вернадський створив концепцію "немінеральної", "розсіяної" форми знаходження хімічних елементів. Усі елементи є всюди, питання тільки в якості методів дослідження. Вернадський чітко визначив предмет геохімії та коло її проблем: "Геохімія науково вивчає хімічні елементи. Вона вивчає їхню історію, їхній розподіл та рух у просторі–часі, їхні генетичні на нашій планеті співвідношення".

Досліджуючи кругообіг кисню, В. Вернадський здійснив перший захопливий висновок: весь вільний кисень у атмосфері є результатом життєдіяльності органічної речовини Землі. Це стосується ситуації, коли процеси розкладання та окиснення живої матерії, а також окиснення великих кількостей атомів Fe, Mn, Cr, S постійно вбирають значні обсяги кисню.

Дослідження на стику біології, геології, палеонтології і відкриття ролі живої речовини на планетарному рівні дали змогу В. Вернадському в середині 1920-х років заснувати нову науку – біогеохімію.

Техногенез і урбанізація змінили і продовжують змінювати геохімічний стан оточуючого природного середовища. В результаті цього зростає забруднення окремих природних компонентів і ландшафтів в цілому, через що підвищується не тільки рівень захворюваності та смертності населення, але й уражується генетична програма організмів, проявляється мутагенна дія багатьох забруднювачів. Найбільш інтенсивно проявляються вказані процеси знову ж в поселенських ландшафтах. Якщо нинішнє покоління людей не застосує енергійних заходів по збереженню та оздоровленню оточуючого середовища, то в майбутньому ці заходи можуть виявитися неефективними.

Є систематизація розділів геохімії за галузями її інтересів у геосферах:

- атмогеохімія;
- гідрогеохімія;
- біогеохімія;
- літогеохімія;
- геохімія ендегенних процесів;
- геохімія екзогенних процесів;
- геохімія метаморфогенних процесів;
- геохімія океану;
- геохімія мантиї тощо.

Тісно пов'язана геохімія і з негеологічними науками, особливо з фізикою та хімією, оскільки перебіг природних процесів, що їх вивчає геохімія, визначений, передусім, будовою атома, характером його електронних оболонок і ядра, його хімічними властивостями й енергетикою кристалів. У фізики й хімії геохімія запозичує і найважливіші методи дослідження – рентгенохімічний, рентгеноструктурний, полярографічний, радіохімічний, спектральний, хімічний та інші види аналізу. Зазначимо про зв'язок геохімії і з біологічними науками, оскільки у живій речовині сучасна геохімія вбачає один із важливих чинників міграції атомів *Головні проблеми сучасної геохімії:*

1) розподіл хімічних елементів на Землі може бути розглянутий з кількісного та якісного погляду в різних геосферах, конкретних регіонах, провінціях, масивах, породах та мінералах;

2) якісний та кількісний розподіл хімічних елементів у Космосі – дослідження речовини метеоритів, Місяця, Венери, Марсу та інших небесних тіл;

3) хімізм природних процесів мінералоутворення, моделювання цих процесів у лабораторії;

4) закони розподілу елементів у різних геохімічних процесах, дослідження форми знаходження елементів у мінералах;

5) історія мінералів, записана в них самих – виявляється через їхній хімічний склад, мікродомішки і фізичні властивості (забарвлення, спектри люмінесценції, спектри поглинання, спектри ядерного магнітного резонансу (ЯМР), ядерного гамма-резонансу (ЯГР) тощо);

6) ізотопна геохімія – з її можливостями визначати вік мінералів, визначати джерела речовини, їхню природу;

7) комплексне використання земних ресурсів, попередження забруднення геосфер, охорона навколишнього середовища;

8) прикладна геохімія – геохімічні методи розшуків корисних копалин, які ґрунтуються на вивченні закономірностей розподілу хімічних елементів у літо-, атмо-, гідро- і біосфері;

9) підвищення чутливості й точності аналітичних методів дослідження мінеральної речовини.

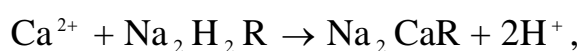
Отже, геохімія – це наука про хімічний склад Землі, її оболонки і різних геологічних утворень, наука про закони міграції, концентрації й розсіяння хімічних елементів у різних геологічних процесах. Головне завдання геохімії полягає у пізнанні сутності геологічного об'єкта, який вивчають, на рівні хімічних елементів, виявленні закономірностей будови, умов і процесів його утворення і прийняття на цій основі практично важливих рішень.

В зв'язку з складним екологічним станом у досліджуваному регіоні виникла необхідність глибокого вивчення перш за все еколого-геохімічних особливостей поселенських ландшафтів та практичного використання результатів при вирішенні важливих соціально-економічних проблем. Ландшафтно-екологічний аналіз, предметом якого є еколого-геохімічна ситуація, що склалася в результаті взаємодії людини та навколишнього середовища, має дві основні сторони – геохімічну та медико-екологічну. Тому головним завданням є аналіз і оцінка еколого-геохімічного стану в поселенських ландшафтах для цілей екології людини (антропо-екологічний підхід).

1.2 *Методика визначення загальної жорсткості ті загальної мінералізації*

Для визначення загальної жорсткості користуються об'ємним комплексометричним методом, який базується на утворенні в лужному середовищі щільного комплексного з'єднання трилона Б з іонами Ca^{2+} і Mg^{2+} (трилон Б - це дивалентна сіль етилендіамінтетраоцтової кислоти). [7]

Взаємодію трилону Б з іонами Ca^{2+} і Mg^{2+} можна представити наступним рівнянням:



де R - радикал етилендіамінтетраоцтової кислоти.

В якості індикатора використовується хромогенчорний (ЕТ=ОО), який (при рН=10) дає добре дисоційовані сполуки з магнієм (винно-червоний колір), а при зникненні іонів магнію проба набуває голубого кольору.

Лужне середовище досягається додаванням в пробу води аміачно-буферного розчину ($\text{NH}_4 \text{OH} + \text{NH}_4 \text{Cl}$).

Поява голубого кольору в процесі титрування свідчить про закінчення визначення суми $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$.

Точність визначення при титруванні 100 мл проби складає 0,05 мг-екв/л.

В окремих випадках визначенню загальної жорсткості води заважає наявність міді, цинку, марганцю і високий вміст вуглекислих і двовуглекислих солей. Вплив цих речовин усувається в ході аналізу.

Проведення аналізу.

1) У конічну колбу відмірюють піпеткою Мора точно 50 мл відфільтрованої води. (Сумарний вміст іонів Ca і Mg у взятому об'ємі води не повинен перевищувати 0,5 мг-екв).

2) Додають 3-4 мл буферного розчину (хлоридно-аміачного).

3) Додають 5-7 крапель індикатору (або 0,1г сухої суміші індикатору хромогенчорного з сухим хлористим натрієм), розчин набуває винно-червоного кольору.

4) Відразу ж титрують при сильному змішуванні 0,05н розчином трилону Б до переходу кольору в еквівалентній точці через ліловий в чисто блакитний.

5) Записують кількість і нормальність трилону Б, що пішов на титрування. Якщо реакції пройшли нормально, то переходимо до розрахунків (див. обробку результатів).

6) Якщо на титрування було витрачено більше 10 мл 0,05н розчину трилону Б, то це означає, що у відміряному об'ємі води сумарний склад іонів кальцію і магнію більше 0,5 мг-екв/л.

У такому випадку титрують не 50 мл води, а точно відміряний менший об'єм (25 мл) і доводять його до 100 мл дистильованою водою.

7) Нечітка зміна кольору в еквівалентній точці вказує на присутність у воді міді та цинку. Для усунення їх впливу, у відміряну пробу води, до внесення реактивів, додають 1-2 краплі розчину сульфиду натрію, після чого проводять дослід.

8) Якщо після додавання у відміряну пробу води буферного розчину і індикатору титрований розчин поступово знебарвлюється (набує сірого кольору), то це вказує на присутність марганцю. В такому випадку, у відібрану пробу води додаємо (до внесення реактивів) п'ять крапель 1%-го розчину солянокислого гідроксиламіну і далі повторюємо хід аналізу.

9) Якщо титрування набуває вкрай затяжного характеру з непостійним і нечітким забарвленням в еквівалентній точці, то це вказує на високу лужність води. Її вплив знешкоджують додаванням в пробу води (до внесення реактивів) 0,1н розчину соляної кислоти в кількості, що необхідна для нейтралізації лужності (за метиловим оранжевим) з наступним кип'ятінням або продуванням розчину повітрям протягом п'яти хвилин. Після цього повторюють хід аналізу і проводять розрахунки.

Обробка результатів.

Загальну жорсткість води ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ в мг-екв/л) обчислюють за формулою $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} = \frac{a \cdot 0.05 \cdot K \cdot 1000}{V}$, де а - кількість розчину трилону Б,

витраченого на титрування, мл;

К - поправочний коефіцієнт нормальності трилону Б;

V- об'єм проби води, мл;

Розходження між повторними визначеннями. не повинно перевищувати 2%.

Обчислення загальної мінералізації здійснюється шляхом підсумовування всіх показників вмісту аніонів і катіонів які виражені в мг/л. Особливістю є те, що для визначення мінералізації береться тільки $\frac{1}{2}$ показника вмісту гідрокарбонатів. [7]

Висновки до 1-го розділу.

Геохімічні дослідження в Україні набувають все більшого розвитку, особливо це стосується тих напрямків, які пов'язані зі здоров'ям людей. Це стосується, зокрема, і таких показників ґрунтових вод як загальна жорсткість і загальна мінералізація.

Визначення загальної жорсткості проводимо колориметричним методом, а визначення загальної мінералізації – розрахунковим.

РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ТА ЛАНДШАФТНО-ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЇ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1. Фізико-географічна характеристика чернівецької області

2.1.1 Геолого-геоморфологічні компоненти

Геологічна структура Чернівецької області є складною і різноманітною. Зокрема, північно-східна частина області належить Волино-Подільській плиті Східно-Європейської платформи, тоді як південно-західна частина розташована в межах Карпатської геосинклінальної області. В межах останньої області особливу увагу приділяють Складчастим Карпатам і неогеновому прогину Передкарпатського краю. У межах цього неогенового крайового прогину виділяються дві основні структурні зони - Зовнішня і Внутрішня. Ці зони відрізняються значною різноманітністю історії геологічного розвитку та характером геологічної будови. Зовнішня зона, яка є частиною платформи, залишалася стійкою до тортону, не піддаючись прогинанню. У свою чергу, Внутрішня зона, вже на межі палеогену і неогену, почала інтенсивно прогинатись. На цій території накопичувалися значні теригенні моласові відклади, які на нижніх рівнях переходять у типові для геосинклінальних умов флішеві утворення. На поверхні границя між цими структурними одиницями визначається лінією насуву, де Внутрішня зона зсувається над Зовнішньою. Амплітуда цього насуву перевищує 20 км і пролягає приблизно через міста Вижниця—Красноільськ. На території Східно-Європейської платформи найдавніші формації складаються з кристалічних порід. У Чернівецькій області ці породи переважно розташовані на великій глибині та покриті масивним шаром спокійно (майже горизонтально) лежачих осадових відкладень, що охоплюють різні періоди - рифей, кембрій, ордовик, силур, юра, крейда та неоген. Лише в Дністровській долині на сході області докембрійські породи виходять на поверхню.

Відклади, які взаємодіють у геологічній структурі Чернівецької області, варіюють за віком, охоплюючи архейські, протерозойські, палеозойські, мезозойські та кайнозойські (палеогенові, неогенові, четвертинні). Найстаріші домезозойські породи ми можемо бачити на поверхні глибоко врізаної долини Дністра та його притоків, а також на півдні, в Чивчинських горах.[11]

Територія Чернівецької області не визначається значними корисними копалинами. Однак в рамках області існує високорозвинена галузь виробництва будівельних матеріалів, яка базується на таких видів сировини, як пісковики, вапняки, гіпси, глини, суглинки, піски і гравійно-галечникові матеріали. Геологічна структура області надає підстави для припущень, що тут можуть бути виявлені родовища нафти та газу, а також відклади кам'яних і калійних солей, сірки і мінеральних вод з цінними бальнеологічними властивостями. Прояви золотоносності та наявність мідноколчеданового та поліметалічного зруденіння є іншими значущими аспектами геологічної різноманітності Чернівецької області. Зокрема, нафта і газ привертають певну увагу. Щодо можливостей нафтогазоносності, найбільший інтерес викликає територія Передкарпатського прогину, зокрема Покутсько-Буковинські складки. Вже у XIX столітті в цьому регіоні були виявлені поверхневі виходи нафти, які привертали увагу. У середній течії річки Дихтинець (басейн Путили) у 1864 році було забурено кілька свердловин глибиною до 40 метрів, які надавали приблизно 1 тону нафти на добу. Хоча видобуток нафти був початково високим, проте він швидко зменшився, і експлуатаційні роботи були припинені через деякий час. У 1961–1962 рр. на Дихтинецькій антиклінальній структурі проводились структурно-пошукові бурові роботи. Хоча ці роботи не призвели до відкриття родовища, вони створили всі підстави для висловлення припущень щодо її перспективності. Ще однією структурою, яка викликала інтерес серед нафтовиків, є Фошкинська антикліналь, розташована в районі сіл Путила і Сергії. Центральна частина цієї складки складається з еоценових пісковиків, а на її

крилах розташовані олігоцені відклади. На території Фошкинської антиклінальної структури, вздовж струмка Солотинець, була проведено буріння свердловини "Якоб" з глибиною 470,5 метрів. У різних глибинах цієї свердловини спостерігались інтенсивні нафто-газові прояви. Це свідчить про можливість наявності вуглеводневих родовищ у цій області. Також у північно-західній частині області значні запаси гіпсу й ангідриту в верхньому тортоні. Ці родовища розробляються або вже розроблялись за допомогою невеликих кар'єрів. Гіпс використовується як в'язучий матеріал у будівельній і формовочній промисловості, додається до цементу, а також використовується для виготовлення художніх виробів.

Континентальний період розвитку території Чернівецької області розпочався під час післясарматського часу, що призвело до формування деяких найдавніших відкладів протягом усього пліоцену. Головним чином, це стосується елювіальних відкладів вододілів основних річок та алювіальних відкладів сьомих надзаплавних терас. Після відступу сарматського моря, гірські породи, які виведені на поверхню, піддавалися руйнуванню під впливом екзогенних процесів. Протягом всього четвертинного періоду в найбільш піднятій частині Чернівецької області, а саме в Карпатах, відзначалися переважно висхідні рухи. Ці рухи призвели до поширеної глибинної ерозії річок, і значна кількість уламкового матеріалу транспортувалася з гір і вивозилася до Чорного моря. У Передгір'ї та рівнинній частині області протягом цього періоду переважали процеси звітрювання та накопичення уламкового матеріалу. Територія Чернівецької області відрізняється різноманіттям четвертинних відкладів, представлених різними генетичними типами. У Карпатах переважають алювіальні та елювіальні утворення. В Передкарпатті алювіальні відклади досягають найбільшої потужності в долинах річок, на схилах поширені елювіальні відклади, часто порушені зсувами. На вузьких вододілах спостерігаються елювіальні відклади. Для Прут-Дністровського межиріччя характерні елювіальні відклади на схилах, при цьому значні площі високих терас

сформовані алювіальним матеріалом. На вододілах притаманні елювіальні утворення. Тут значно поширені лесові породи, що утворюють поверхні третьої та четвертої надзаплавних терас, а також покривають схили Хотинської височини та вододільні поверхні межиріччя.

На території Чернівецької області існує декілька видів підземних вод, які відрізняються за умовами формування. Розміщення цих вод пов'язане з геолого-гідрологічними зонами, а хімічний склад залежить від геохімічної обстановки надр. Прісні підземні води знаходяться в відкладах четвертинної товщі та корінних породах. Особливо важливим водоносним шаром є алювіальний водоносний горизонт у четвертинній товщі, пов'язаний із заплавними терасами рік Дністра, Черемошу, Сірету, Пруту. Ширина заплав річок на території Чернівецької області змінюється від 20 до 50 метрів у гірській частині долини до 1—2,5 кілометрів на рівнині. Літологічний горизонт характеризується наявністю гальки з прошарками та лінзами різнозернистих пісків, суглинків і глин. Нерівномірне водозбагачення горизонту обумовлене цією літологічною різноманітністю. Цей горизонт лежить на глинистих породах корінної товщі, і в багатьох місцях має гідравлічний зв'язок з ним. Водоносна товща має середню потужність приблизно 3 метри, іноді трошки більше. Глибина залягання дзеркала підземних вод становить 1,5—2—3 метри, при цьому горизонт є безнапірним. Даний горизонт має живлення за рахунок атмосферних опадів, а також руслових вод річок. Дебіт криниць, які вбудовані у цьому горизонті, коливається від 0,2 до 1,6 м³/год. У заплаві річки Прут дебіт свердловини може збільшуватися до 3,4 м³/год. Води, що поширені у цьому горизонті, мають гідрокарбонатно-кальцієвий тип з мінералізацією 0,45—0,65 г/л та загальною жорсткістю 2,8 молі. Води алювіального горизонту використовуються для задоволення потреб населення та промисловості.

Надра Чернівецької області досить багаті різноманітними мінеральними водами. Їх розповсюдження пов'язано із певними структурно-гідрологічними зонами. Розсоли хлоридно-натрієвого типу знаходяться у

нижньоміоценових відкладах Внутрішньої зони Передкарпатського прогину з мінералізацією від 15 до 100—200 г/л (Вижницький район). Водоносними тут є лінзи пісковиків серед глинисто-сланцюватої товщі стебницької та воротищенської світ. Виявлення мінералізованої води стало можливим у 1924 році завдяки розвідувальній свердловині. На глибині 195,5 метрів свердловина здійснила проникнення у кам'яну сіль. З води, яка надходила з цієї свердловини, протягом тривалого часу виробляли харчову сіль. В даний момент свердловина заповнена камінням, але вода, яка витікає з неї (за даними Ф. Лапшина), характеризується хлоридно-натрієво-кальцієвим складом, мінералізацію — 40 г/л солей і вміст мікрокомпонентів — 130 мг/л бромиду. На території Чернівецької області зустрічаються води різного мінерального складу. Особливу групу складають сульфатно-хлоридно-натрієві води (м. Чернівці). У долині Прута свердловина, яка була закладена з метою отримання прісної води, виявилась джерелом мінералізованої води. Дебіт свердловини становить 1,7 м³/год. Водоносними прошарами є сеноманські пісковики, а горизонт є напірним. Вода має солонувато-гіркуватий присмак глауберової солі, мінералізація становить 5,4 г/л, а вміст сірководню складає 3—5 мг/л. Цю мінеральну воду назвали "Буковина-17". У 1958 році була збудована водолікарня в даному районі. У 1960 році поруч було пробурено свердловину № 2, і вода з неї виявилася аналогом води з свердловини № 1. За хімічним складом вода "Буковина-17" подібна до лікувальних вод "Феодосія" і курорту "Іжевські мінеральні води". Ця вода використовується для лікування захворювань серцево-судинної системи, суглобів, радікуліту та інших недуг. Також у Садгорі (район Чернівців) існують води сульфатно-хлоридно-натрієвого складу, які є схожим аналогом "Буковини-17" і використовуються для медичних цілей. Сульфатно-кальцієво-натрієві води були виявлені свердловиною на глибині 40 метрів у селі Черленівка Новоселицького району Чернівецької області. Ці води можуть бути використані для лікування. З третинних вапняків у місті Заставна, на глибині 147 метрів, був отриманий приплив вод сульфатно-

кальцієво-магнієвого складу, схожих на мінеральні води "Єсентуки-40". Мінералізація води складає 3,8 г/л, а вміст заліза коливається від 5 до 9 мг/л. Мінеральні води, схожі на "Нафтуса", були виявлені у Путильському районі біля села Дихтинець. Джерело витікає з палеогенового флішу. Мінералізація води складає 0,64 мг/л, і вона має гідрокарбонатно-натрієвий склад. У хімічному складі води також присутні 22 мг/л сірководню, мідь і стронцій. Мінеральна вода типу "Боржомі" знайдена в басейні річки Сірет біля села Буденець. Сарматські піски, залягаючи на глибині приблизно 30 метрів, утворюють водоносний горизонт з потужністю більше 20 метрів. Води цього горизонту характеризуються гідрокарбонатно-натрієвим типом з мінералізацією 1,2 г/л. Хімічний склад включає двовалентне залізо (0,6—0,4 мг/л) та амоній (0,9—1,2 мг/л). Ці води є холодними і м'якими, з рН в межах 8,3—8,7. На водах цього горизонту працював у свій час Буденецький завод по розливу мінеральної води, яка отримала назву "Буковинська". Сумарний дебіт двох свердловин, який становить 12,5 м³/год, свідчить про значну потужність водоносного горизонту. Рекомендується використовувати ці води для лікування захворювань органів травлення, порушень обміну речовин та урологічних проблем. У крейдовому водоносному комплексі зони Карпат, зокрема у Скибовій, поширені також вуглекислі води гідрокарбонатно-кальцієвого складу, які відносяться до типу нарзанів. Виходи цих вод пов'язані з контактом пісковиків і сланців, що може вказувати на сприятливі умови для формування цих вод.

Геоморфологічна будова Чернівецької області визначила різноманітність рельєфних форм, які свідчать про різні стадії геологічного та тектонічного розвитку цього регіону.[11]

Пластова рівнина Волино-Подільської плити:

- Ця частина характеризується плоским, маломірно хвилястим рельєфом.
- Переважаючими формами є низькі рівнини та ложбини.

- Рельєф формується в основному вапняками, а глибше — сланцями.

Горбисто-грядове передгір'я Передкарпатського крайового прогину:

- Ця область характеризується гірським рельєфом передгір'я з численними хребтами, горбами і валами.

- Тут знаходяться передгір'я Карпат, що є перехідною зоною між рівнинами та гірськими масивами.

Низькогір'я та середньогір'я Складчастих Карпат:

- Ця частина області включає в себе ділянки Карпатських гір та долини річок.

- Тут розташовані гори з численними хребтами, долинами та карпатськими лісостепами.

- Гірський рельєф формується в результаті складчастої будови гірських порід.

Ці три морфоструктурні частини взаємодіють, формуючи унікальний ландшафт області, і відображають геологічну та тектонічну історію цього регіону.

Таке поздовжнє розміщення гірських хребтів і міжгірних понижень, яке ви вказали, свідчить про тектонічну будову регіону та взаємодію тектонічних процесів, що працюють в даній області протягом геологічної історії. Відомо, що складчасті гори формуються в результаті горизонтального стиснення земної кори, коли тектонічні пластини зіштовхуються або складаються одна на одну. Це може впливати на рельєф, структуру ґрунтів та гідрогеологію регіону. Отже, характер рельєфу і геоморфологічна будова Чернівецької області є результатом складних тектонічних і геологічних процесів, що діяли впродовж тривалого періоду. Насамперед, тут відбувалася взаємодія ендегенних (внутрішніх) і екзогенних (зовнішніх) геологічних процесів, яка призвела до формування різноманітних ландшафтів та геоморфологічних одиниць.

Структурно-ерозійні поверхні:

- Буковинське підняття: Вказане підняття та височини свідчать про активність тектонічних процесів, які сприяли підняттю частини земної кори. Ерозійні процеси сприяли вирівнюванню поверхні та формуванню характерного ландшафту.

Вододілі та терасовані долини:

- Прут-Дністровський вододіл: Тут ерозійно-аккумулятивні процеси призвели до формування долин та вододілів, і терасовані долини стали характерним елементом рельєфу.

Долини річок та їхні притоки:

- Акумулятивно-ерозійні терасовані долини: Головні річки та їхні притоки стали об'єктами формування аккумулятивно-ерозійних терас, що є результатом взаємодії ерозійних та аккумулятивних процесів.

Загалом, ці процеси призвели до створення різноманітного рельєфу та ландшафту, які визначають характеристики Чернівецької області.

Розташування гірських хребтів, їхня паралельність і витягнутість свідчать про тектонічну активність та процеси, які формували цей регіон. У нашому описі важливо врахувати, що гірські структури Чернівецької області належать до Карпат, які в свою чергу входять до загальної системи Карпат із складним геологічним будовою.

Середньогірні частини:

- Верхній та Середній Прутські Хребти: Ці гірські хребти розташовані в середній частині області і виступають як характерні приклади середньогірного рельєфу. Вони свідчать про вплив тектонічних сил на формування ландшафту.

Низькогірні частини:

- Хотинська та Чернівецько-Сторожинецька височини: Ці структури характеризуються низькогірним рельєфом. Незважаючи на свою низьку висоту, вони важливі для вивчення геологічних та тектонічних процесів.

Скибова зона:

- Тектонічна активність: Особливо в Скибовій зоні, виокремленій нами, можна очікувати значну тектонічну активність. Ця зона може бути зв'язана з розривними процесами чи іншими тектонічними явищами.

Ці характеристики свідчать про складну тектонічну історію Чернівецької області та вплив геологічних процесів на формування її гірського рельєфу.

Хребти Травей-Томнатик, Чіохелька-Чимірна, Ракова-Шурдин є вузькими, без відрог, з асиметричними схилами, розділені глибокими міжгірними долинами, де протікають паралельні притоки Черемошу, Сірету та Сучави. До підгірських улоговин, що мають трикутно-лійкоподібну форму, належать розширення долин, утворені виходженням головних річок з гір, такі як Вижницька на Черемошу, Берегометська на Сірету та Красноільська на Малий Сірет. Вижницька улоговина охоплює тераси як на Чернівецькій, так і на Івано-Франківській територіях і, непрямо при виході з гір, має повний набір терасових рівнів, включаючи поверхні реліктової підгірної річки. Далі від гір виходить друга надзаплавна тераса, яка на відстані від гір має найбільшу площу. Берегометська улоговина вражає великими розмірами своєї заплави, яка становить 2—3 км, виражається чітким уступом третьої тераси та об'єднанням рівнів першої та другої терас. Красноільська улоговина утворена переважно другою та третьою терасами річки Малий Сірет.

2.1.2 Гідрокліматичні компоненти

Клімат Чернівецької області формується за рахунок розташування в помірних широтах та впливу гірської системи Карпат. Загалом, він характеризується помірною м'якістю та вологістю, але складний рельєф призводить до різниць у кліматі в окремих районах. Наприклад, східні райони мають більш континентальний характер, тоді як передгір'я та гори відрізняються суворішим кліматом через холодне та коротке літо. У горах, на висоті 800-900 метрів, вирощування городніх культур є обмеженим, і

виноград не дозріває так, як на рівнині. Січень вважається найхолоднішим місяцем, і його середня температура становить близько -5°C в рівнинних районах області та трохи менше на сході області. У Карпатах, особливо в південно-західній частині Буковинських Карпат, січень характеризується особливо значними пониженнями температури. Ізотерми в гірській місцевості набувають складних форм, повторюючи контури гірських долин і хребтів. На хребтах, розташованих вище 1200 метрів, температура повітря в січні може понизитися, напевно, до рівня -10°C . [11]

Щодо липня, то цей місяць є найтеплішим протягом року. Літні високі температури повітря в області пов'язані з ефектом східних вітрів, які приносять із собою високотемпературні маси повітря з континентальних регіонів. Цей явище спостерігається особливо в долинах річок Дністра, Пруту та, частково, Сірету, де напрямок вітрів сприяє проникненню теплих повітряних мас з сходу та південно-сходу. Наприклад, на сході області, у долині Дністра середня липнева температура повітря вже досягає $20\text{—}20,5^{\circ}\text{C}$. Характер атмосферної циркуляції над Чернівецькою областю відзначається великою мінливістю та коливаннями, що призводять до інтенсивної трансформації морського помірного повітря в континентальне. Також спостерігається певне підсилення швидкості вітру, особливо в долинах Дністра, Пруту та Сірету, де часто спостерігаються напрямки вітру з найбільшою швидкістю.

Чернівецька область налічує густу мережу річок, що варіюються за розмірами від малих струмків до значних водних артерій, таких як ріка Дністер. Усього в області існує 4494 річок, загальна їхня довжина становить 7641 км. З них 3747 водотоків є постійними, тоді як 747 є тимчасово діючими. Сумарна довжина цих річок становить відповідно 6858 і 783 км. Чернівецька область налічує сімдесят п'ять річок з довжиною понад 15 км, що складає 2,3% від загальної кількості водотоків. Найважливішими річками регіону є Дністер, Прут і Сірет. Дністер, що впадає безпосередньо в Чорне море, є основною річкою, тоді як Прут і Сірет є притоками, що впадають у

Дунай. Усі інші річки в області є притоками різних розрядів для Дністра, Пруту та Сірету. Основні річки Чернівецької області протікають з північного заходу на південний схід, формуючи свої водні маршрути в широтному напрямку. За режимом річки розподіляються на дві групи: передгірно-рівнинні та гірські. До гірської групи відносять Черемош. його притоками (до м. Вижниці), а також верхів'я Сірету. До передгірно-рівнинної групи входять Дністер, Черемош, Прут та Сірет. Чернівецька область займає четверте місце в Україні за запасами водних ресурсів, відстає лише від Закарпатської, Івано-Франківської та Львівської області. Головним джерелом водних ресурсів є річковий стік, який формується завдяки великому зволоженню області атмосферними опадами. Середньорічна кількість опадів досягає 800 мм, з яких значна частина випаровується (640 мм), а лише одна п'ята (160 мм) утворює річковий стік. Розподіл водних ресурсів у Чернівецькій області є нерівномірним. Модуль стоку збільшується від сходу на захід, зростаючи з 1,8 літра води на секунду на 1 км² в лісостеповій зоні до 25—30 літрів води на секунду в гірській зоні. У зв'язку з цим східна лісостепова частина області має менше водних ресурсів і в періоди низької води може стикатися з нестачею вологи протягом вегетаційного періоду. Застосування зрошувальної меліорації є важливим для забезпечення водними ресурсами цього регіону. Річковий стік суттєво змінюється протягом року. Внутрірічний розподіл стоку в Чернівецькій області характеризується наявністю паводків на ріках протягом більшості року, нестійкою літньо-осінньою та зимовою меженню, а також нечітко вираженим весняним водопіллям, сформованим тало- та дощовими водами. На території області розташовано близько 600 ставків з загальною площею дзеркала понад 2,8 км², що становить приблизно 0,3% площі області, та має об'єм води 0,040 км³, що складає близько 3% загального об'єму річного стоку річок області.

2.1.3. Біогенні компоненти

Різноманітність екологічних умов, вертикальна поясність та різноманітні типи ландшафтів сприяли формуванню різко різноманітної флори вищих судинних рослин на території Чернівецької області. За попередніми даними, тут налічується понад 1500 видів рослин. Ці рослини належать до 528 родів та 99 родин. Серед них найбільш поширені види належать до дев'яти родин:

1. Складноцвітні — 193 види (13%);
2. Злакові — 131 вид (8,8%);
3. Рожеві — 96 видів (6,5%);
4. Бобові — 77 видів (5,1%);
5. Хрестоцвітні — 75 видів (5%);
6. Губоцвітні — 66 видів (4,4%);
7. Жовтецеві — 64 види (4,3%);
8. Ранникові — 63 види (4,2%);
9. Гвоздикові — 52 види (3,4%).

Ці родини включають 275 родів і 817 видів, що становить більше 50% від загальної кількості родів і видів. Найбільше представників мають види, які належать до європейського типу поширення. На другому місці знаходяться види бореального голарктичного і палеарктичного типів поширення, далі йдуть види, характерні для середземноморсько-європейського типу, і найменша кількість представників припадає на степовий понтичний тип поширення. В лісовому покриві Чернівецької області виявляється значна різноманітність. В області, особливо в Передгір'ї та на Прут-Дністровському межиріччі, дуб скельний, дуб звичайний, бук лісовий та граб звичайний є основними лісоутворюючими породами у широколистяних лісах. У гірських районах та в змішаних чи чистих лісах Передгір'я виявляється ялиця біла, бук лісовий та ялина європейська (смерека). Паралельно потокам та річкам утворюються ліси, в яких можна виявити вільху клейку, що в гірських верхів'ях змінюється на вільху сіру. У

прибережних районах Прут-Дністровського межиріччя та частково в Передгір'ї переважає граб звичайний, а в усіх районах області зустрічається осика. Щодо трав'янистих формацій, то у Чернівецькій області луки є основною їх категорією. Лише на Прут-Дністровському межиріччі можна знайти значні площі лучних степів. Остепнені луки властиві середнім схилам балок і представлені фрагментами костриці лучної, райграсу високого, грястиці збірної та тонконога лучного. На території Чернівецької області можна зустріти рослини, такі як тимофіївка степова, келерія струнка, мітлиця тонка, конюшина лучна і повзуча, лядвенець рогатий. Багато низинних боліт в області, особливо ті, які були описані як болотисті і торф'яністі луки, є поширеними. Лісова рослинність Чернівецької області займає близько 30% її площі. На початок 1972 року загальна площа лісів складала 252 229 га, а лісопокрита — 218 846 га. Чернівецька область має загальні запаси ліквідної деревини на рівні 45,6 млн. м³, що становить 6% від запасів держави. Середній запас деревини на 1 га площі стиглих та перестиглих насаджень складає 347 м³. Ліси штучного походження охоплюють 38 800 га або 24% від загальної площі лісів. Залісення земель, що не підходять для сільськогосподарського використання, призводить до поступового збільшення лісового покриву. Ліси області виконують важливі екологічні функції, такі як ґрунтозахисна, протиерозійна та водорегулююча ролі, а також мають велике значення для рекреації.

Ґрунти Чернівецької області можна класифікувати на наступні основні типи та підтипи:

Дерново-підзолисті:

- Поверхнево-оглеєні.
- Сильноглейові.

Сірі опідзолені:

- Ясно-сірі.
- Сірі.
- Темно-сірі.

Чорноземи:

- Глибокі та неглибокі малогумусні.
- опідзолені.

Гідроморфні:

- Лучні.
- Лучно-болотні.
- Болотні.

Дернові.

Гірські:

- Буроземно-підзолисті.
- Бурі.
- Дерново-буроземні.

Провінції Чернівецької області визначаються специфічним спектром ґрунтів відповідно до природних ландшафтів. Ось їх географічне розміщення та характеристики:

1. Карпатська гірсько-лісова провінція:

- Група гірських ґрунтів, таких як буроземно-підзолисті.
- Властиві поверхнево-оглесні та сильноглейові дерново-підзолисті ґрунти.
- Специфічні бурі ґрунти.

2. Передкарпатська височинна лісолучна провінція:

- Характерні сірі опідзолені та ясно-сірі ґрунти.
- Зустрічаються глибокі та неглибокі малогумусні чорноземи.

3. Прут-Дністровська височинна лісостепова провінція:

- Виділяються гідроморфні лучні, лучно-болотні та болотні ґрунти.
- Поширені дернові ґрунти.

Географічне розміщення цих провінцій визначає різноманітність ґрунтових типів і підтипів у Чернівецькій області.

У Чернівецькій області розміщення різних типів ґрунтів визначається природними особливостями різних ландшафтів. Наприклад:

1. Карпати:

- Тип ґрунту: Буроземні.

- Характеристика: Ґрунти буроземного типу є поширеними в гірських регіонах Карпат, що свідчить про особливості гірського середовища.

2. Передкарпаття:

- Тип ґрунту: Підзолисті.

- Характеристика: Передкарпаття має переважно ґрунти підзолистого типу, що характерно для вологих лісових регіонів.

3. Прут-Дністровська височина:

- Тип ґрунту: Чорноземи.

- Характеристика: Височина має переважно чорноземи, які є типовими для степових регіонів.

Ця послідовність вказує на велику різноманітність ґрунтів у Чернівецькій області в залежності від конкретного ландшафту та природних умов. Основну частину ґрунтового покриву становлять опідзолені, кислі ґрунти.[11

Так, з урахуванням характеристик ґрунтів у Чернівецькій області виявляється, що більшість сільськогосподарських угідь, мають кислу реакцію та опідзолені властивості. Це означає, що ці ґрунти потребують вапнування для нейтралізації кислотності та покращення їхніх агрофізичних властивостей. Додатково, оглеєні відміни ґрунтів також можуть вимагати гідромеліоративних заходів, таких як осушення за допомогою гончарних дренажів. Це спрямовано на покращення стану ґрунтів, забезпечення їхньої водопроникності та створення оптимальних умов для розвитку рослин. Отже, для ефективного ведення сільськогосподарської діяльності рекомендується проводити вапнування та вживати заходи гідромеліорації на угіддях, що дозволить покращити умови для вирощування рослинництва та забезпечити стійкий урожай.

Різноманіття хребетних тварин у Чернівецькій області є вражаючим, представляючи собою 303 види. Різні класи хребетних відзначаються наступною кількістю видів: круглороті — 1; риби — 47; земноводні — 17;

плазуни — 12; птахи — 172; ссавці — 54. Це різноманіття можна узагальнити у три фауністичні комплекси: гірський, передгірський (перехідний) та рівнинно-лісостеповий. В передгірському фауністичному комплексі представлені види, які характерні для листяних і змішаних лісів Європи. До найбільш типових представників цього комплексу відносять глухар, шишкар ялиновий, чорний дятел, ведмідь, рись, білка карпатська, благородний олень, карпатський тритон, альпійський тритон, плямиста саламандра та інші. У рівнинно-лісостеповому фауністичному комплексі включені степові, річкові та болотні види, які зустрічаються на відкритих ділянках, що прилягають до східних Карпат. До представників цього комплексу відносять європейського лісового kota, вовчка лісового, вовчка горішникового, мишу полеву, сліпака буковинського, білу лелеку, європейського клінтуха, іволгу звичайну та інші. Це цікавий аспект, що вказує на активність в сфері збереження біорізноманіття та охорони природи в Чернівецькій області. Акліматизація цінних видів тварин, таких як зубри, є важливим заходом для збереження та відновлення природного середовища. Такі ініціативи спрямовані на збереження різноманіття видів і покращення екосистем. Інтродукція нових видів може вносити позитивний вклад у біорізноманіття регіону, але важливо також враховувати можливі екологічні впливи та забезпечувати баланс між інтродукцією та збереженням природного середовища.

Біотехнічні заходи, такі як акліматизація та штучне розведення фазанів, можуть бути важливим елементом охорони та збереження видів у регіоні. Ці заходи сприяють поповненню популяцій та підтриманню чисельності деяких видів. Захист ендемічних видів, таких як дунайський лосось, плямиста саламандра, карпатський тритон і олень благородний, є особливо важливим завданням для збереження біорізноманіття регіону. Створення заказників і заповідників є ефективним способом захисту та відновлення природного середовища для цих видів. Ці території надають можливість для відновлення природних процесів, дозволяючи видам розвиватися у своєму природному

середовищі, та створюють зони, де людська діяльність обмежена для максимального збереження біорізноманіття.

2.2.Ландшафтні комплекси

Класифікація природних комплексів допомагає враховувати різноманітність ландшафтів і їхню структуру. Географічні фації представляють собою відносно однорідні області з властивостями, які можна визначити на основі геологічної будови, кліматичних умов, ґрунтів і рослинності.

Географічні урочища враховують взаємозв'язки різних фацій і представляють комплекси, що включають різноманітні ландшафтні елементи. Це може бути корисним для аналізу взаємодії різних компонентів природного середовища і визначення їхнього впливу на екосистему в цілому.

Врахування різноманітності і взаємодії природних комплексів є важливим для розуміння екологічних процесів та прийняття ефективних рішень у сфері охорони природи.[11]

Більший та складніший природний комплекс, який включає в себе численні території, розташовані на одній формі рельєфу, називається географічною місцевістю. Наприклад, вододіл між басейнами річок Дністра і Пруту, заплава цих річок чи надзаплавні тераси із ярами, балками, міжбалочними урочищами, вважаються прикладами такої місцевості. Географічні ландшафти представляють собою найбільш складні локальні природні комплекси, які включають у себе фації, урочища і місцевості як морфологічні компоненти. Термін "географічні ландшафти" вказує на природні області, що вирізняються виразними індивідуальними рисами та формуються за участю різноманітних фацій, урочищ і місцевостей. Прикладами географічних ландшафтів у Чернівецькій області можна вказати Хотинську лісову височину, Заставнівську карстову рівнину, долину Пруту з її терасами, Путильське низькогір'я і т.д. Незважаючи на те, що географічні ландшафти є унікальними природними комплексами, вони одночасно мають

спільні риси у своїй структурі, що дозволяє їх об'єднувати в більші природні системи, такі як види, групи і типи ландшафтів. У Чернівецькій області можна виділити три основні групи: а) лісостепові ландшафти Прут-Дністровського межиріччя; б) лісолучні горбисті ландшафти Прут-Сіретського (Буковинського) Передкарпаття; в) гірські лісові ландшафти Буковинських Карпат.

Основні ознаки лісостепових природно-територіальних комплексів (ПТК) включають:

- а) наявність лесовидних суглинків різного механічного складу;
- б) наявність добре гумусованих ґрунтів, таких як чорноземи та сірі опідзолени;
- в) формування лучних степів з невеликими ділянками лісів дібровного типу, включаючи дуб звичайний і скельний, граб, липу, ясен і т.д., особливо під час доагрикультурних періодів;
- г) присутність цілої серії терас у річкових долинах;
- д) поширення ерозійних форм рельєфу, таких як балки, яри, долини;
- є) переважання кліматичних умов лісостепового типу, що включає теплий та помірно вологий клімат.

Окремі райони межиріччя також характеризуються своєрідними особливостями, такими як:

- Карстові форми рельєфу в областях з близьким до поверхні заляганням гіпсо-ангідритових відкладів;
- Товтрові форми рельєфу, що виявляються у конкретних районах;
- Круті скелясті схили в долині Дністра;
- Зсуви, спостерігаються на деяких схилах;
- Заболочені пониження на заплавах та інші характеристики.

Ці специфічні особливості додають розмаїття та унікальність ландшафтам та рельєфу в розглянутих районах межиріччя.

Природні комплекси лісолучного типу виявляють такі характеристики:

а) Відсутність покривних лесовидних суглинків, замість яких поширені малопотужні безкарбонатні суглинки на глинисто-піщаних відкладах косівської світи. Варто зауважити, що східна частина Передкарпаття, на сході від міста Сторожинець, характеризується сильно знищеним покривом малопотужних нижньосарматських вапняків;

б) Вологий клімат із річними сумами опадів 760—800 мм, м'якими зимами і помірно-теплим літом;

в) Ялицево-буково-дубові ліси та типові злаково-різнотравні луки;

г) Переважання в ґрунтовому покриві дерново-підзолистих ґрунтів, які, до певної міри, оглеєні;

д) Наявність сильно розчленованого рельєфу з великим розповсюдженням зсувних форм.

Гірсько-карпатські природні комплекси займають близько 20% території області і представлені місцевостями гірських хребтів і міжгірських долин.

А) У літологічному складі гірських порід переважають так звані флішеві відклади, які включають потужні шари ритмічно-шаруватих пісків, глин, пісковиків і сланців. На крайньому півдні області, в Чивчинах, гірські хребти представлені метаморфічними породами, зокрема кристалічні сланці, гнейси, кварцити тощо, а також осадовими породами пермо-карбону, такими як вапняки, мармури, пісковики, конгломерати тощо.

б) Гірсько-карпатські природні комплекси визначаються своєрідною формою складчастості, в якій переважають антиклінальні складки, насунуті у північно-східному напрямі і стиснуті у так звані скиби, і місцями насунуті одна на одну на декілька кілометрів. Це призводить до формування цілої серії майже паралельних хребтів з асиметричними схилами: північно-західні більш пологі та північно-східні більш круті. Симетричні складки, які представлені більш-менш простими антикліналями-хребтами і синкліналями-долинами, мають обмежене поширення.

в) Є висотна диференціація кліматичних умов, загалом відзначаючись високою вологістю (річні суми опадів 900—1200 мм) і помірно холодними температурами (у липні 17—12°C, січні — 6,0—10°C) з помітними відмінами в кліматі гірських долин і вершин хребтів.

г) Спостерігається суцільне поширення лісового покриву, що в минулому було передусім представлене мішаними, буково-ялицевими лісами з домішкою ясена, явора, клена тощо.

Висновки до 2-го розділу.

Територія Чернівецької області вирізняється великою різноманітністю особливостей як природних компонентів, так і ландшафтних комплексів. Це пов'язано із багатьма чинниками, в першу чергу, із складністю геолого-геоморфологічних компонентів. Тут представлені ландшафти трьох класів і груп: рівнинні лісостепові, передгірські лісручні і гірські лісові.

РОЗДІЛ 3. ЗАГАЛЬНА ЖОРСТКІСТЬ ТА ЗАГАЛЬНА МІНЕРАЛІЗАЦІЯ ЯК ОСНОВНІ ГЕОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ГРУНТОВИХ ВОД ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1 Чинники формування геохімічних властивостей води

Хімічний склад підземних вод залежить від складного поєднання ряду геологічних чинників і геохімічних процесів : хімічного складу підземних вод, складу водовміщуючих порід , сучасних вулканічних і палеогідрологічних умов , які визначають можливість довготривалого зберігання в породах сольових компонентів , а також від процесів які викликають генерацію і накопичення у водах вуглекислоти . І крім того , хімічний склад мінералізованих вод обумовлюється розвитком неотектонічних процесів , які створюють глибокі , відкриті для руху води тектонічні розломи , а також існуванням цих вод в потужних товщах осадових порід ландшафтів в умовах помірних температур і тиску. Всі ці , часто взаємопов'язані , процеси приводять до накопичення у підземних водах різних іонно-сольових і газових компонентів , до складних процесів метаморфізації хімічного складу підземних вод в ході геологічного часу . Під впливом цих процесів виникають складні , але цілком закономірні шляхи поширення різноманітних мінералізованих вод в надрах ландшафтів . У визначених геологічних умовах можуть формуватись лише цілком конкретні типи мінеральних вод.

З точки зору здатності води бути середовищем міграції речовин , важливе значення мають її окисно-відновні і кислотно-лужні умови , іонний склад і мінералізація. Зональні чинники визначили карбонатний фон розвитку ландшафтів , слабку рухливість більшості мікроелементів у ландшафтах – отже, і слабка геохімічна контрастність цих ландшафтів . Величина коефіцієнта місцевої міграції для основної групи елементів тут не перевищує 1,2 – 1,7 і 0,7 – 0,8.[4]

Формування хімічного складу ґрунтових вод є наслідком переміщення речовин у земній корі. Цей процес включає дві основні групи факторів геохімічної міграції: внутрішні та зовнішні.

Внутрішні фактори, зокрема фізико-хімічні, пов'язані з проявом внутрішніх властивостей аніонів, молекул та іонів, включаючи в себе такі характеристики, як валентність, іонні радіуси, іонні потенціали, енергія кристалічної ґратки тощо. Ці фактори визначають розповсюдженість елементів у земній корі і загальні закономірності формування хімічного складу підземних вод.

Зовнішні фактори визначають вплив зовнішнього середовища на формування хімічного складу підземних вод. До них відносяться фізикогеографічні, геотермічні, геологічні, гідрогеологічні, мікробіологічні та інші чинники. Процес формування хімічного складу підземних вод відбувається лише внаслідок порушення рівноважного стану в системі порода – вода – газ – жива речовина. Найбільш динамічними факторами, що призводять до порушень рівноважного стану, є зовнішні, зокрема фізико-географічні, гідрогеологічні, тектонічні.

Природні фактори визначають середовище, в якому можуть відбуватися різні фізико-хімічні процеси, основні серед яких включають: розчинення, вилуговування, дифузію, катіонний обмін та мікробіологічні процеси.

Розчинення – це процес, при якому всі елементи, які складають мінерали, переходять у розчин з руйнуванням кристалічної ґратки. Вилуговування відбувається, коли деякі елементи мінералів переходять у розчин без руйнування їх кристалічної ґратки.

Дифузія – це переміщення речовини в середовищі в напрямку зменшення її концентрації, що викликано тепловим рухом молекул. Цей рух часток відбувається під впливом градієнта концентрації від місць з більшим вмістом речовини до ділянок з меншим вмістом, сприяючи вирівнюванню розчиненої речовини по всьому обсягу розчину.

Катіонний обмін пов'язаний з фізико-хімічною здатністю тонко дисперсних порід, таких як глини і суглинки, поглиблювати катіони. Обмінне поглинання відбувається через те, що колоїди глинистих порід мають негативний заряд, завдяки наявності на їх поверхні різних катіонів, які можуть обмінюватися на катіони, що містяться у воді. Серед обмінних катіонів на поверхні часток можуть бути Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ , Na^+ та інші.

Мікробіологічні процеси в земній корі виникають внаслідок діяльності бактерій. Найбільш насичено населеною мікроорганізмами є ґрунтовий шар на глибині від 0,5 до 1,5 м (аеробні бактерії). Однак їх можна знайти і на значних глибинах, до 4000 м (анаеробні бактерії). В окислювальних умовах велике значення мають сіркобактерії, залізобактерії, бактерії-амоніфікатори і нітрифікатори. Сіркобактерії отримують енергію для свого існування шляхом окислення сірководню та сірки до сірчаної кислоти. Зазвичай, в природних умовах сірчана кислота нейтралізується карбонатами. Залізобактерії використовують процес окислення залізяк джерело енергії для свого життя, що призводить до відкладення гідрату окису заліза, який подальше може переходити в залізну руду.

Бактерії-амоніфікатори впливають на окислення амонію до нітритів, тоді як бактерії-нітрифікатори виконують окислення нітритів до нітратів. У відновлювальних умовах широко поширені процеси десульфатизації та денітрифікації, які відбуваються лише за участі органічних речовин.

Десульфатизація представляє собою хімічний процес відновлення сульфатіву воді, в результаті якого сульфати виводяться, а сірководень і гідрокарбонати накопичуються у воді. Денітрифікація — це мікробіологічний процес розкладання нітритів і нітратів з виділенням вільного азоту.

3.2 Загальні відомості про загальну жорсткість ґрунтових вод

Природна вода обов'язково містить розчинені солі і гази. Присутність у воді іонів магнію та кальцію та деяких інших, здатних утворювати тверді

опади при взаємодії з аніонами життєвих органічних кислот , що входять до складу різних мив , зумовлює так звану жорсткість води. Поняття жорсткість води зазвичай пов'язано з катіонами кальцію в і меншій мірі магнію . У дійсності , всі двовалентні катіони в тій чи іншій мірі впливають на жорсткість . Вони взаємодіють з аніонами , утворюючи сполуки здатні випадати в осад . Одновалентні катіони (натрій) такою властивістю не володіють. Чим вище концентрація зазначених двухзарядових катіонів Mg і Ca у воді , тим вода жорсткіше.

Іони кальцію та магнію, а також інших лужноземельних металів, які визначають жорсткість води, присутні у всіх мінералізованих водах. Їх джерелом є природні родовища вапняків, гіпсу та доломіту. Іони кальцію і магнію потрапляють у воду в результаті взаємодії розчиненого діоксиду вуглецю з мінералами та при інших процесах розчинення та хімічного вивітрювання гірських порід. Джерелами цих іонів можуть бути також мікробіологічні процеси, що відбуваються в ґрунтах у межах водозабірних територій, в донних відкладах, а також у стічних водах різних підприємств.. У водах з низькою мінералізацією найвищий вміст іонів кальцію. Проте зі збільшенням ступеня мінералізації, вміст іонів кальцію швидко зменшується і рідко перевищує 1 г/л. Зміст іонів магнію в мінералізованих водах може досягати декількох грамів, а в солоних водах — кількох десятків грамів. Загалом, жорсткість поверхневих вод, як правило, менше, ніж жорсткість підземних вод. Жорсткість поверхневих вод схильна до помітних сезонних коливань, досягаючи найвищих значень в кінці зими і найнижчих під час повені, коли вода розбавляється значним потоком м'якої дощової і талої води.

Тимчасова і постійна жорсткість води розрізняється в залежності від типу аніонів, які присутні в розчині для балансування іонів кальцію та магнію. Тимчасова жорсткість води визначена наявністю гідрокарбонатів. Під час кип'ятіння води гідрокарбонати розкладаються, утворюючи осад середнього або основного карбонату, і рівень жорсткості води знижується. Таким чином, гідрокарбонатну жорсткість вважають тимчасовою.

Частину жорсткості, яка залишається після кип'ятіння води, називають постійною жорсткістю.[8]

Постійна жорсткість води обумовлена наявністю сульфатів, хлоридів та інших розчинних сполук кальцію і магнію, які добре розчиняються і не видаляються легко. Загальна жорсткість води визначається сумарною концентрацією іонів кальцію та магнію. Це включає суму карбонатної (тимчасової) і некарбонатної (постійної) жорсткості. Міра жорсткості води виражається в міліграмах еквівалентів на літр (мг-екв/л). Зазвичай вода вважається жорсткою, якщо її жорсткість становить 1 мг-екв/л і більше.

3.3 Жорсткість вод Чернівецької області

Жорсткість води – один із суттєвих параметрів геохімії доквілля та її техногенних змін. Згідно з дослідженнями, загальна жорсткість ґрунтових вод на території м. Чернівці коливається в межах 5-19 мг-екв/л. Виділяють групи з такими градаціями:

- переважаюча жорсткість питної води в межах норми (до 7 мг-екв/л).
- переважаюча жорсткість води 7-10 мг-екв/л.
- перевищують норму (більше 10 мг-екв/л).

Останні більш поширені, що викликає особливу турботу у зв'язку зі здоров'ям населення. Вони розповсюжені скрізь. Найбільш високий середній показник жорсткості води спостерігається в нижньотерасових комплексах – 14 мг-екв/л., у решті цей показник більш-менш однорідний – біля 12 мг-екв/л. Групи з переважаючою жорсткістю води в межах норми мають незначне поширення.

Виявлено, що у більшості випадків ґрунтові води мають збільшений вміст кальцію (100-200 мг/л). Це обумовлено передусім властивостями літогенної основи регіону, техногенним забрудненням і високою його міграційною здатністю. В основному переважають прісні води з помірно і підвищеною мінералізацією.

Основними типами ґрунтових вод є гідрокарбонатно-кальцієві, гідрокарбонатно-магнієві, гідрокарбонатно-кальцієві-магнієві, рідше зустрічаються гідрокарбонатно-кальцієві-натрієві, сульфатно-гідрокарбонатно-кальцієві, хлоридо-гідрокарбонатно-кальцієві.[4]

У межах м. Чернівці природні ландшафти часто перетворені в техногенні. Техногенез докірно змінює типові ландшафтно-геохімічні умови і нівелює їх особливості. Змінюється набір хімічних елементів у природних компонентах і це приводить до зміни діагностичних ознак і властивостей окремих класів ЕГЛ. Так, на місці переважаючих у минулому природних ландшафтів перехідного класу сформувались ЕГЛ нового класу, особливо в межах старої частини міста. На низьких терасах, днищах долин малих річок карбонатно-глієві ЕГЛ перетворились у карбонатні – за рахунок пониження рівня ґрунтових вод. Перехідні ландшафти знаходяться на окремих схилах вододілів і терасах. Нами була проаналізована жорсткість вод окремих населених пунктів які знаходяться в різних природних районах Чернівецької області, зокрема Путила яка знаходиться в гірській зоні, Вижниця яка є розміщена в гірській та передгірській частині, Прут-Дністровське межиріччя яке було проаналізоване на основі 4 населених пунктів та додатково Герца.(табл.1)

Путила — це адміністративний центр Путильської селищної громади, розташований у Вижницькому районі Чернівецької області України. Селище розташоване на березі річки Путилка, в серці Гуцульщини, у межах Верховинсько-Путильського низькогір'я в Українських Карпатах. Жорсткість води в смт.Путила коливається від 2.3 до 7.8 мг-екв/л, при середньому значенні 5.8 мг-екв/л.[14]

Вижниця – центр Вижницького району і Вижницької міської громади. Місто розташоване на межі Чернівецької та Івано-Франківської областей, на річках Черемоші та Виженці, у межах Вижницької улоговини, за 70 км від обласного центру. Жорсткість води коливається від 2.1 до 4.3 мг-екв/л, при середньому значенні 3.0 мг-екв/л.

Таблиця 1

Загальна жорсткість ґрунтових водгеосистем Чернівецької області

№	Сокиряни	Кельменці	Стальнівці	Чернівці	Заставна	Герца	Вижниця	Путила
1	20,0	7,7	11,7	12,0	15,7	12,7	3,4	8,5
2	17,2	5,6	11,4	12,3	13,0	11,5	2,2	5,1
3	7,1	5,7	12,0	11,4	14,0	12,3	3,0	6,6
4	14,6	7,8	11,1	17,6	12,0	12,0	2,9	2,3
5	15,7	7,7	11,0	4,8	7,1	16,5	4,3	5,7
6	7,6	10,5	9,4	12,1	17,8	10,4	2,8	5,4
7	8,2	10,7	11,6	10,8	19,8	13,4	2,7	3,0
8	12,8	10,8	10,0	11,2	23,7	15,6	2,1	7,2
9	13,9	10,5	11,9	12,4	18,8	14,1	3,8	4,8
10	12,4	14,8	15,2	13,5	18,4	12,8	3,6	5,4
11	12,0	16,3	14,0	11,2	22,1	9,4		6,0
12	15,6	16,3	9,8	12,6	21,0	10,0		6,7
13	14,7	9,4	12,2	11,8	19,0	10,3		5,2
14	15,4	13,2	16,3	9,4	16,6	9,5		5,0
15	15,8	16,2	15,0	10,8	20,5	10,6		8,1
16	18,1	16,6	13,5	12,7	17,4	14,7		7,1
17	12,7	10,8	13,0	12,1	18,6	12,5		5,6
18	12,4	10,0	9,8	8,8	19,0	6,8		7,9
19	13,6	10,4	26,0	10,6	21,0	6,8		5,6
20	14,1	8,2	21,4	10,8	20,9	7,0		
	14,1	11,0	12,9	11,4	17,8	11,5	3,1	5,8
	7,1-20,0	5,6-16,6	9,4-26,0	4,8-17,6	7,1-23,7	6,8-16,5	2,3-4,3	2,3-8

Таблиця 2 дає характеристику жорсткості ще багатьох населених пунктів і майже скрізь вона перевищує показник 7. Це говорить про те, що ґрунтові води за загальною жорсткістю або жорсткі, або дуже жорсткі.

Таблиця 2.

Загальна жорсткість ґрунтових водсільських геосистем Чернівецької області

№	Населений пункт	1	2	3	4	5
1	Прилипче	8,7	7,4	15,4	10,1	6,0
2	Веренчанка	18,0	12,6	12,1		
3	Юрківці	16,4	10,5	15,5		
4	Лашківка	17,0	16,5			
5	Гопорівці	10,0	13,0	9,7		
6	Ошихліби	9,0	12,7	12,1	8,4	
7	Шипинці	12,5	7,8	8,8	10,5	7,2
8	Лужани-Мамаївці-Неполоківці	9,4	12,7	9,3		
9	Дубівці	9,5	11,5	10,6	10,1	
10	Глиниця	5,6	8,2	7,9	16,3	
11	Драчинці	11,1	7,7	3,9	3,7	4,1
12	Брусниця	7,3	4,9	1,9	12,8	9,3
13	Красноільськ	3,2	7,5			
14	Купка	4,4	10,3	12,2		
15	Корчівці	12,2	5,4	8,2	5,2	2,8
16	Петрашівка	11,8	12,0	11,2	11,7	4,7
17	Іспас	6,7	7,5	6,3	9,1	7,4
18	Чорногузи	8,9	6,7			
19	Мигове	3,0	4,2	5,8	6,1	4,1
20	Селятин	3,9	2,9	6,7	5,5	1,8
21	Усть-Путила	5,6	4,7	4,1	7,5	8,1
22	Сарата	1,1	1,1	1,6	4,1	3,2

3.4 Загальні відомості про мінералізацію води

Природна вода обов'язково містить розчинені солі і гази. Мінералізація – показник загального вмісту мінеральних речовин у воді (розчинених іонів та солей). Мінералізація води зумовлюється насамперед природними чинниками, зокрема геологічними умовами району походження вод та рівнем розчинності мінералів порід, із якими вони контактують. Визначають мінералізацію води як суму значень компонентів, отриманих при хімічному аналізі конкретних проби води. Найбільший вплив на мінералізацію води річок, озер, підземних водоносних горизонтів (до 95 %) мають 7 основних іонів: HCO_3^- (гідрокарбонати), SO_4^{2-} (сульфати), Cl^- (хлориди), Ca^{2+} (кальцій), Mg^{2+} (магній), Na^+ (натрій), K^+ (калій). Вплив людини на мінералізацію води у водних об'єктах загалом незначний, він виявляється через скидання шахтних вод з підвищеною мінералізацією (у відповідних регіонах), меншою мірою – через скиди промислових та господарсько-побутових стічних вод. Мінералізацію води вимірюють у мг/дм^3 (мала концентрація) та г/дм^3 (велика концентрація), або в несистемних одиницях – мг/л , г/л . За кордоном мінералізацію води можуть виражати в мільйонних частках – ppm (parts per million). Співвідношення між одиницями вимірювання в мг/дм^3 та ppm майже однакове, тому спрощено $1 \text{ мг/дм}^3 = 1 \text{ ppm}$. В океанологічній практиці замість терміну «мінералізація води» вживають термін «солоність морської води», що вимірюють у проміле ‰ (тисячна частка). Наближеним до мінералізації води є поняття «сухий залишок» – загальна маса речовин, отримана після випарювання фільтрованої води з наступним висушуванням осаду за температури 105°C до постій. маси; виражається в мг/дм^3 (г/дм^3). За ступенем мінералізації усі природні води можна поділити на 4 групи (г/дм^3):

прісні (до 1), солонуваті (1–10), солоні (10–50), ропа (понад 50).

Штучна мінералізація може мати місце у хімічних процесах, при видобуванні і збагаченні корисних копалин, гідравлічному транспортуванні мінеральної сировини, в інших технологічних процесах.

Прісні води – найважливіший ресурс, оскільки їх використовують для питного водопостачання. Але вони становлять лише 2,5 % від обсягу всієї гідросфери Землі, усе інше – солоні води океану та підземних водоносних горизонтів. Найменшу мінералізацію води мають атмосферні опади (кілька десятків мг/дм³). Мінералізація води усіх великих річок в Україні (та й у світі) є меншою 1 г/дм³. Мінералізація води озер буває різною: 0,1–0,2 г/дм³ у Шацьких озерах (дуже прісна вода); 1,0–1,5 г/дм³ в придунайському озері Ялпуг; 90–160 г/дм³ в озері Сасик в Криму (ропа). Відповідно до нормативни. вимог мінералізація води (сухий залишок) джерел господарсько-питного водопостачання в Україні не повинна перевищувати 1 г/дм³, але за дефіциту прісної води в конкретних регіонах мінералізація води може сягати до 1,5 г/дм³ (за погодженням з гол. сан. лікарем). Є країни, наприклад в США, де прийнято вважати верхньою межею мінералізації прісних. вод 0,5 мг/дм³, що сприяє забезпеченню якісної питною водою.

3.5. Мінералізація води Чернівецької області

Мінералізація води – один із суттєвих параметрів геохімії довкілля та її техногенних змін . Згідно з дослідженнями , загальна мінералізація ґрунтових вод на території Чернівецької області коливається в межах 0.4-1 г/л.

Встановлено , що в більшості випадків ґрунтові води мають підвищений вміст кальцію (100-200 мг/л) , що обумовлено головним чином , властивостями літогенної основи регіону , техногенним забрудненням і сильною його міграційною здатністю. Переважають прісні води з помірною і підвищеною мінералізацією.

Основними типами ґрунтових вод є гідрокарбонатно-кальцієві, гідрокарбонатно-магнієві, гідрокарбонатно-кальцієві-магнієві, рідше зустрічаються гідрокарбонатно-кальцієві-натрієві, сульфатно-гідрокарбонатно-кальцієві, хлоридо-гідрокарбонатно-кальцієві.

У межах м. Чернівці природні ландшафти часто перетворені в техногенні . Техногенез докірно міняє натурні ландшафтно-геохімічні умови

і нівелює їх особливості. Зміна набору хімічних елементів у природних компонентах привела до зміни властивостей і діагностичних ознак окремих класів ЕГЛ. Так, на місце переважаючих у минулому природних ландшафтів перехідного класу сформувались ЕГЛ нового класу, особливо в межах старої частини міста. На низьких терасах, днищах долин малих рік карбонатно-глеєві ЕГЛ перетворились у карбонатні – за рахунок пониження рівня ґрунтових вод. Перехідні ландшафти збереглись на окремих схилах вододілів і терасах у приміській зоні.

Нами була проаналізована мінералізація всіх ландшафтно-геохімічних районів Чернівецької області та мінералізація води окремих населених пунктів які знаходяться в різних природних районах Чернівецької області. Зокрема с.Купка, с.Корцівці, с. Веренчанка та с.Неполоківці які знаходяться в Чернівецькому районі, та с.Мигово яке знаходиться у Вижницькому районі.

Чернівецька область відзначається неоднорідність природних умов, відповідно і неоднорідністю геохімічних властивостей ґрунтових вод. Хімічні властивості ґрунтових порід є одним із найважливіших показників геохімічної мінералізації.

Нами на основі даних геохімічної лабораторії була складена картосхема «Мінералізація ґрунтових вод Чернівецької області» за ландшафтно-геохімічним районуванням яке провів професор Василь Миколайович Гуцуляк.(мал. 1)

І з картосхеми видно що найвищі показники характерні для Прут-Дністровського межиріччя, підвищена мінералізація спостерігається в Заставнівському рівнинно-карстовому лучно-степовому районі та в Дністровсько-Перковецькому терасово лучно-степовому районі. В районі Прут-Сіретського межиріччя ми бачимо помірні показники. Найнижчі показники виділяються в гірській частині Чернівецької області.(табл.5)

Також нами були вибрані декілька ключових точок, зокрема с.Купка, с.Корцівці, с. Веренчанка та с.Неполоківці. які знаходяться в Чернівецькому районі, та с.Мигово, яке знаходиться у Вижницькому районі.

Щодо ключових ділянок (с.Купка , с.Корчівці , с. Веренчанка, с.Неполоківці та с.Мигово),то найвищі значення мінералізації характерні для ґрунтових вод с.Веренчанки(Заставнівський ЛГР) – 0.8 г/л і с.Неполоківці(Припрутьсько-Кіцманський ЛГР) – 0.9 г/л.Для сіл Купка та Корчівці(Міжсіретський ЛГР) показник мінералізації ґрунтових вод становить відповідно 0.5 та 0.3 г/л . І для Мигове показник мінералізації найнижчий – 0.1 г/л.

В м. Чернівці переважають прісні води з помірною (0,5-0,6мг/л) і підвищеною мінералізацією. Середня величина мінералізації має рівномірний характер за профілем ландшафту.(4).

Аналіз ґрунтових вод території міста Сокиряни свідчить про те ,що за мінералізацією вони прісні та слабо мінералізовані (інтервал коливань 0,41-1,10 при середньому 0,82); за класифікацією Алекіна (за граничною нормою)-вони хороші та задовільні. Формується мінералізація, найперше, за рахунок кальцію і гідрокарбонатів, але інколи із рахунок підвищеного вмісту натрію і хлоридів.(17).

За ступенем мінералізації ґрунтові води смт.Кельменці відносять до прісних і солонуватих. Переважають прісні з підвищеною мінералізацією. Велика роль тут належить кальцію.(13)

Показники загальної мінералізації ґрунтових вод смт. Путила змінюються від 0,17 (ультрапрісні) до 0,48(прісні) при середньому показнику 0,44 мг/л.

Таблиця 3.

Загальна мінералізація ґрунтових вод геосистем Чернівецької області

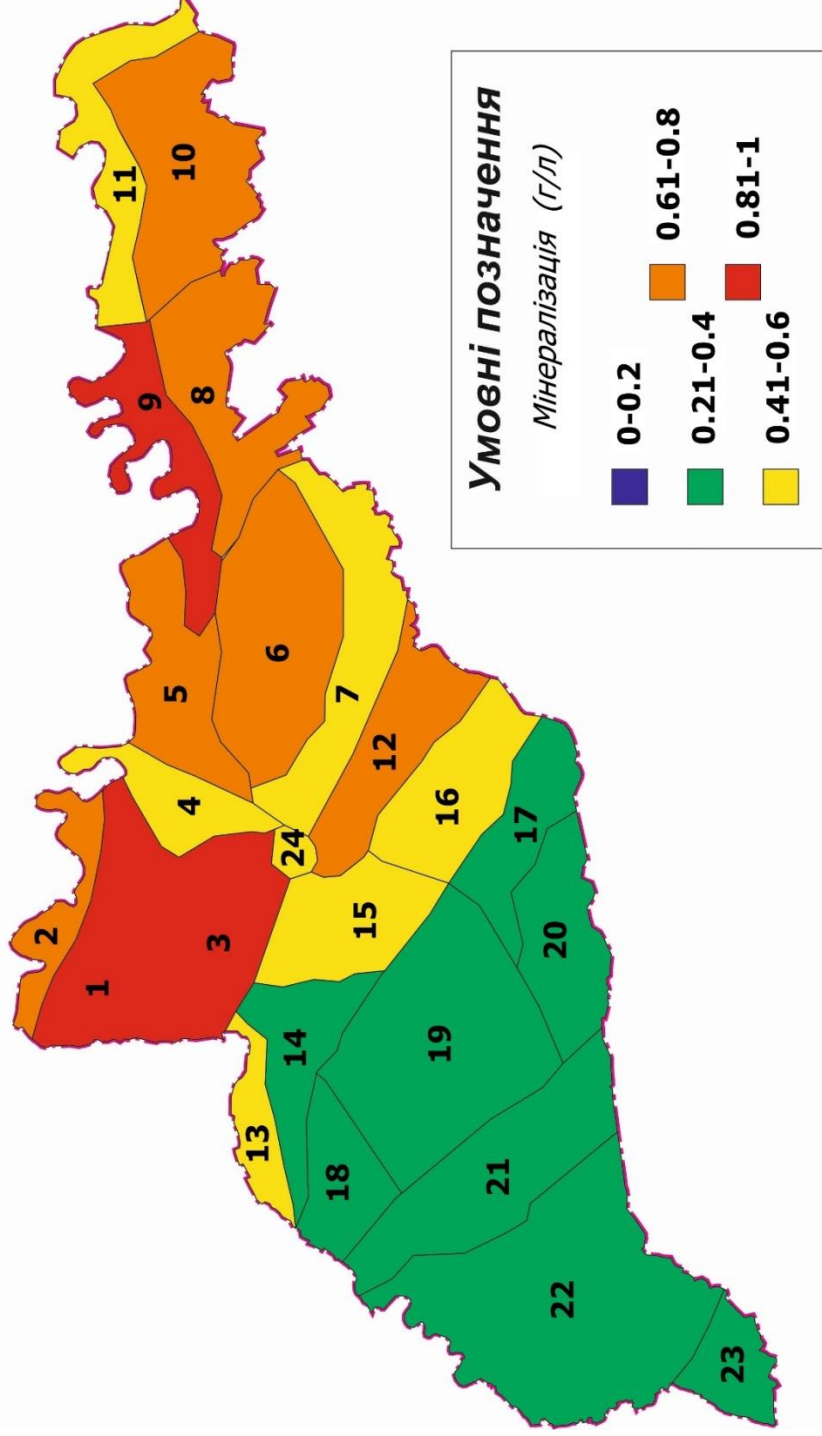
№	Сокиряни	Стальнівці	Чернівці	Вижниця
1	1,10	0,65	0,70	0,42
2	1,00	0,67	0,68	0,48
3	0,41	0,72	0,70	0,32
4	0,75	0,65	0,95	0,35
5	0,89	0,63	0,36	0,57
6	0,60	0,78	0,68	0,53
7	0,50	0,92	0,60	0,40
8	0,71	0,63	0,75	0,39
9	0,69	0,78	0,68	0,52
10	0,66	0,92	0,70	0,44
11	0,85	0,76	0,75	
12	0,96	0,60	0,56	
13	0,78	0,62	0,65	
14	0,99	0,86	0,76	
15	1,01	0,76	0,46	
16	1,01	0,83	0,60	
17	0,72	0,66	0,65	
18	0,65	0,62	0,67	
19	0,78	1,4	0,67	
20	1,01	1,12	0,70	
Середній	0,82	0,66	0,66	0,44
Інтервал	0,41-1,01	0,60-1,4	0,36-0,95	0,32-0,57

Таблиця 4.

Мінералізація ґрунтових вод сільських геосистем Чернівецької області

№	Населений пункт	1	2	3	4	5
1	Прилипче	0,58	0,42	0,90	0,59	0,39
2	Веренчанка	1,10	0,72	0,72		
3	Юрківці	0,97	0,55	0,90		
4	Лашківка	0,94	0,80			
5	Топорівці	0,57	0,69	0,58	0,80	
6	Ошихліби	0,50	0,68	0,65	0,46	
7	Шипинці	0,67	0,48	0,55	0,65	0,49
8	Лужани-Мамаївці	0,70	0,69	1,16		
9	Дубівці	0,52	0,78	0,84	0,54	
10	Глиниця	0,40	0,46	0,56	0,94	
11	Драчинці	0,60	0,46	0,23	0,19	0,25
12	Брусниця	0,48	0,36	1,62	0,69	0,53
13	Красноільськ	0,35	0,63			
14	Купка	0,26	0,60	0,68		
15	Корчівці	0,66	0,29	0,19	0,28	0,20
16	Петрашівка	0,73	0,68	0,63	0,62	0,21
17	Іспас	0,41	0,43	0,35	0,50	0,42
18	Чорногузи	0,68	0,59			
19	Мигове	0,12	0,17	0,19	0,10	0,12
20	Селятин	0,2	0,2	0,4	0,11	0,13
21	Усть-Путила	0,61	0,45	0,41	0,69	0,64
22	Сарата	0,11	0,10	0,14	1,60	0,23

МІНЕРАЛІЗАЦІЯ ГРУНТОВИХ ВОД ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ (г/л)



Таблиця 5.

Мінералізація ґрунтових вод ландшафтно-геохімічних районів Чернівецької області

	Назва району	Мінералізація(г/л)
1	Заставнівський рівнинно-карстовий лучностеповий район	0.9
2	Дністровсько-Репужинський каньйонно-терасовий лучностеповий район	0.8
3	Припрутсько-Кіцманський терасовий лучностеповий район	0.6
4	Західно-Хотинська широколистяна-лісова височина	0.5
5	Східно-Хотинська горбисто-грядова широколистяна-лісова височина	0.7
6	Рингачсько-Балковецький яружно-балочний лісостеповий район	0.8
7	Новоселицький терасовий лучностеповий район	0.6
8	Кельменецький лучностеповий товтровий район	0.8
9	Дністровсько-Перковецький лучностеповий район	1
10	Сокирянське лісостепове плато	0.8
11	Новодністровський каньйонно-терасовий лісостеповий район	0.7
12	Герцаївський терасово-горбистий лісостеповий район	0.7
13	Черемосько-Банілівський долинно-терасовий лучно-лісовий район	0.5
14	Брусницький грядово-котловинний лісолучний район	0.4
15	Чернівецько-Сторожинецька горбисто-грядова лісолучна височина	0.6
16	Тарашанський грядово-хвилястий лісолучний район	0.5
17	Глибоцько-Сіретський терасовий лучностеповий район	0.4
18	Багненська заболочено-лучна рівнина	0.4
19	Міжсіретський терасовий лісолучний район	0.4
20	Красноїлський підвищений лісолучний район	0.4
21	Берегометсько-Карпатський гірсько-лісовий район	0.4
22	Путильсько-Карпатський гірсько-лісовий район	0.4
23	Перкалабсько-Карпатський гірсько-лісовий р.	0.4
24	Чернівецький міський район техногенний ландшафтів	0.7

Висновки до 3-го розділу.

Для території Чернівецької області характерні значні коливання показників і загальної жорсткості, і загальної мінералізації. Тут найбільше виділяється рівнинна Прут-Дністерська лісостепова ландшафтна область, де обидва показники мають підвищений вміст, інколи перевищуючи гранично-допустимі концентрації. Найбільше занепокоєння викликає загальна жорсткість, яка перевищує ГДК в 2-3 рази. Для Прут-Сіретської лісолучної області дані показники відповідають нормам, але і тут є перевищення значень загальної жорсткості. Найнижчі показники загальної жорсткості та загальної мінералізації характерні для гірської частини Чернівецької області.

ВИСНОВКИ

Геологічна структура Чернівецької області є складною і різноманітною. Її північно-східна частина входить до складу Волино-Подільської плити Східно-Європейської платформи, тоді як південно-західна розташована в межах Карпатської геосинклінальної області. В рамках останньої особливо виділяються Складчасті Карпати і Передкарпатський крайовий неогеновий прогин.

Хімічний склад підземних вод залежить від складного поєднання ряду геологічних чинників і геохімічних процесів : хімічного складу підземних вод, складу водовміщуючих порід , сучасних вулканічних і палеогідрологічних умов , які визначають можливість довготривалого зберігання в породах сольових компонентів , а також від процесів які викликають генерацію і накопичення у водах вуглекислоти . І крім того , хімічний склад мінералізованих вод обумовлюється розвитком неотектонічних процесів , які створюють глибокі , відкриті для руху води тектонічні розломи , а також існуванням цих вод в потужних товщах осадових порід ландшафтів в умовах помірних температур і тиску. Всі ці , часто взаємопов'язані , процеси приводять до накопичення у підземних водах різних іонно-сольових і газових компонентів , до складних процесів метаморфізації хімічного складу підземних вод в ході геологічного часу . Під впливом цих процесів виникають складні , але цілком закономірні шляхи поширення різноманітних мінералізованих вод в надрах ландшафтів . У визначених геологічних умовах можуть формуватись лише цілком конкретні типи мінеральних вод. Жорсткість води ($Ca+Mg$) – особливий стан води , обумовлений присутністю в ній розчинних солей лужно-земельних металів – Ca і Mg . В деяких випадках жорсткість води обумовлюється також присутністю в ній розчинних солей закисного заліза , марганцю та амінокислот . Жорсткість води – це один із її критеріїв зубів. Загальна жорсткість сирі води обумовлена солями Ca і Mg . Непостійна жорсткість усувається при кип'ятінні , постійна жорсткість зберігається при

одногодичному кип'ятінні . Жорсткість води виражається мг-екв розчинних солей магнію та кальцію на 1 л води . За Державними стандартами , загальна жорсткість води має бути не більше 7 мг-екв/л.

Найбільш високий середній показник жорсткості води спостерігається в нижньотерасових комплексах – 14 мг-екв/л, у решті цей показник більш-меш однорідний – біля 12 мг-екв/л. . Групи з переважаючою жорсткістю води в межах норми мають незначне поширення.

По території всієї Чернівецької області ґрунтові води мають підвищений рівень жорсткості , і тільки в гірських та передгірських частинах вона є в межах норми.

Мінералізація води визначає загальний вміст розчинених іонів та солей у воді, що є показником її хімічного складу. Цей показник, в основному, залежить від природних факторів, зокрема геологічних умов області, з якої походять води, і розчинності мінералів у породах, що знаходяться в контакті з ними. Мінералізацію води визначають як суму значень компонентів, визначених хімічним аналізом конкретного зразка води

Найбільший вплив на мінералізацію води річок, озер, підземних водоносних горизонтів (до 95 %) мають 7 основних іонів: HCO_3^- (гідрокарбонати), SO_4^{2-} (сульфати), Cl^- (хлориди), Ca^{2+} (кальцій), Mg^{2+} (магній), Na^+ (натрій), K^+ (калій). Вплив людини на мінералізацію води у водних об'єктах загалом незначний, він виявляється через скидання шахтних вод з підвищеною мінералізацією (у відповідних регіонах), меншою мірою – через скиди промислових та господарсько-побутових стічних вод.

По території всієї Чернівецької області найвищі показники характерні для Прут-Дністровського межиріччя , підвищена мінералізація спостерігається в Заставнівському рівнинно-карстовому лучно-степовому районі та в Дністровсько-Перковецькому терасово лучно-степовому районі. В районі Прут-Сіретського межиріччя ми бачимо помірні показники. Найнижчі показники виділяються в гірській частині Чернівецької області.

Штучна мінералізація може виникати під час хімічних процесів, видобування та збагачення корисних копалин, гідравлічного транспортування мінеральної сировини і в інших технологічних процесах.

Прісні води є ключовим ресурсом, оскільки вони використовуються для забезпечення питної води. Однак їх обсяг становить лише 2,5% від загального обсягу гідросфери Землі. Усе інше припадає на солоні води океанів та підземних водоносних горизонтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Географія Чернівецької області : Навчальний посібник / За ред. Жупанського Я.І. – Чернівці: ЧДУ , 1993. – 192 с.
2. Гуцуляк В.М. Геохімія ландшафту: Навчальний посібник. – Чернівці: ЧДУ , 1994. – 82 с.
3. Гуцуляк В.М., Геохімія ландшафту: Навчальний посібник / В. М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2004. – 83 с.
4. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект: Навч. посібник.- Чернівці: Рута, 2002.- 272 с.
5. Гуцуляк В.М. Ландшафтно-геохімічна екологія.-Чернівці: Рута,1995.- 317 с. Гуцуляк В. М.
6. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: підручник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / В. М. Гуцуляк, Н. В. Максименко, Т. В. Дудар. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. – 280 с. – (Навчально-наукова серія «Бібліотека еколога»).
7. Гуцуляк В.М., Присакар В.Б. Геохімія: Методичні вказівки /В.М.Гуцуляк.- Чернівці: Рута, 2004,- 32с.
8. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10)], затверджені Мінохорони здоров'я України 12.05. 2010 р., уведені 16.07. 2010 р.
9. Жорсткість води // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013.
10. Малишева Л.М. Геохімія ландшафтів: Навчальний посібник/Л.М. Малишева. - Київ: РВЦ «Київський ун-т»,1988.- 264 с.
11. Природа Чернівецької області / Під ред. К.І. Геренчука. – Львів: Видавниче об'єднання «Вища школа», 1978. – 160 с. Джерело: https://collectedpapers.com.ua/category/nature_of_chernivtsi_region

12.Присакар В.Б. Геохімія поселенських ландшафтів (на прикладі м. Заставни)Наук.вісник Чернівецького ун-ту. Вип. 3. Географія, 1996.- С.122-129.

13. Присакар В.Б. Ландшафтно-геохімічні дослідження малих міст Чернівецької області (на прикладі смт. Кельменці) Науковий вісник Чернівецького університету: Зб. наук. праць. Вип. 120: Географія. – Чернівці: Рута, 2001. – С. 65-71.

14.Присакар В.Б.Еколого-геохімічні особливості ландшафтів смт Путила Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Вип.138: Географія. – Чернівці: ЧНУ, 2002. – С.59-63

15.Присакар В.Б. Ландшафтно-геохімічні особливості території верхньої частини басейну р. Черемоша / В.Б.Присакар // Науковий вісник Чернівецького університету: Зб. наук. праць. – Вип. 391: Географія. – Чернівці: Рута, 2008. – С. 35-40.

16.Присакар В.Б.Еколого-геохімічна характеристика території ТзОВ «Стальнівці» Новоселицького району Чернівецької області Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць.-Чернівці:Чернівецький нац.. ун-т.-Вип. 587-588.- С. 120-125

17.Присакар В.Б. Ландшафтно-геохімічні особливості території міста Сокиряни / В.Б.Присакар //Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наук. праць. Вип. 803: Географія. – Чернівці: Чернівецький нац.. ун-т,2018.- С. 103-110.