
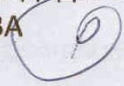


Міністерство освіти і науки України  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
ННІ «Інститут геології»  
Кафедра гідрогеології та інженерної геології

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**  
**спеціальність 103 – Науки про Землю**  
**Освітня програма «Геологія»**

ТЕМА: «ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТОВОГО ВОДОНОСНОГО  
ГОРИЗОНТУ НА ТЕРИТОРІЇ СЕЛА КАТАНСЬКЕ»

Виконала студентка 4-го курсу  
кафедри гідрогеології та інженерної геології  
Дарина ЗЕЛЕНІНА 

Науковий керівник Асистент, кандидат геол. наук  
Максим РЕВА 

Робота рекомендується до захисту (протокол № 13

Засідання кафедри гідрогеології та інженерної геології від 13.06. 2023 р. )

Завідувач кафедри



професор, доктор геол. наук

Олексій КОШЛЯКОВ

Київ – 2023

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3-5
1. ЗАГАЛЬНІ ПРИРОДНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ.....	6
1.1 Фізико-географічні умови.....	6
1.1.1 Положення ділянки.....	6
1.1.2 Клімат.....	7
1.1.3 Гідрографія.....	8
1.1.4 Геоморфологія.....	12
1.2 Геологічна будова.....	18
1.2.1 Тектоніка.....	18
1.2.2 Стратиграфія.....	21
1.2.3 Історія геологічного розвитку.....	29
1.2.4 Загальні характеристики підземних вод .....	31
2. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТОВОГО ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТУ НА ТЕРИТОРІЇ СЕЛА КАТАНСЬКЕ.....	35
2.1.1 Загальні відомості про район досліджень.....	35
2.1.2 Дослідження району робіт.....	36
3. Висновки.....	51
4. Список використаної літератури.....	52
5. Додатки.....	53

## **ВСТУП**

Робота присвячена дослідженню ґрунтового водоносного горизонту в межах села Катанське Охтирського району Сумської області. Оцінено сучасний стан та можливість використання підземних вод першого водоносного горизонту, як надійного джерела водопостачання населення, сільського господарства та промисловості на перспективу їх розвитку. Представлені результати зміни рівнів води за період 8 місяців (з серпня 2022 року по березень 2023 року).

## РОЗДІЛ 1

### 1. ЗАГАЛЬНІ ПРИРОДНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ

#### 1.1 Фізико-географічні умови

##### 1.1.1 Географічне положення території досліджень

Досліджувана ділянка знаходиться на території села Катанське Охтирського району Сумської області. Географічні координати 50°23'31" пн. ш. 35°09'12" сх. д. (*Катанське Вікіпедія*).

Середня висота над рівнем моря – 114 м. Розташоване на лівому березі річки Ворсклиця. (*Кривозуб, 2017*)

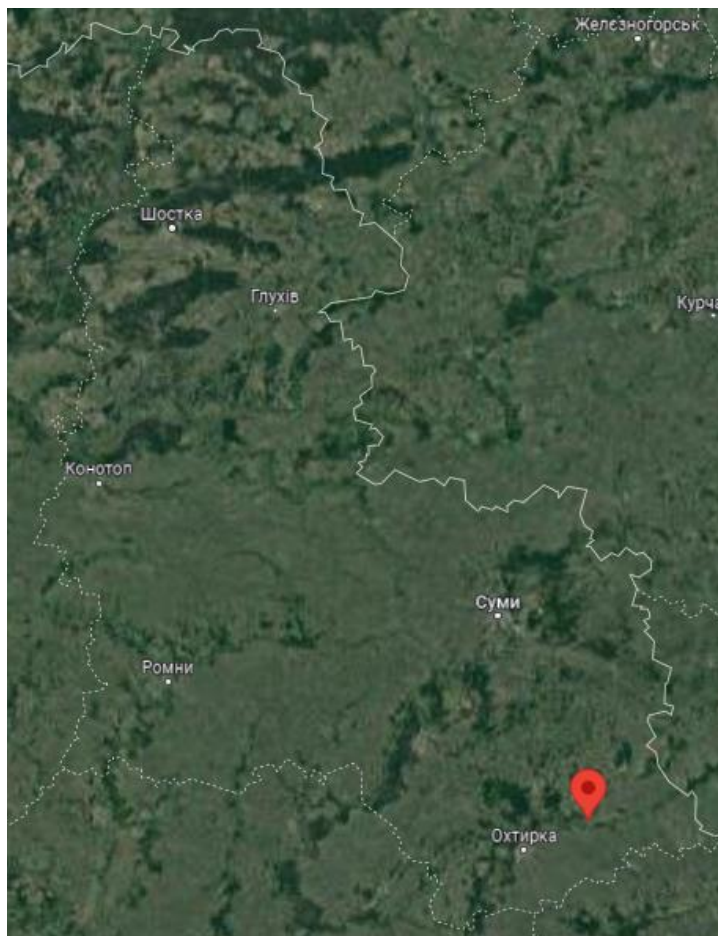


Рис. 1.1 Географічне розташування

(*Bevor Sie zu Google Maps weitergehen, б. д.*)

### 1.1.2 Клімат

Клімат території помірно континентальний. Середня річна температура повітря 6,9 – 8,4 С. Найбільш теплі місяці – червень, липень, серпень з середньою температурою 18,4 – 19,6 С, найбільш холодні – січень та лютий з температурою -7,1 – -7,2 С. Зима настає в середині листопада та продовжується близько чотирьох місяців. *(Особливості клімату в Сумах і Сумській області, б. д.)*



Рис. 1.2 Клімат Сумської області

*(Дудченко та Карлюкова, 2016)*

Середня висота снігового покриву 10-15 см, період зі стійким сніговим покривом в середньому складає 90-100 днів, глибина промерзання ґрунту в 0,8-1,0

м. Відносно висока кількість атмосферних опадів, невелика інтенсивність дощів. Сприятливі орогідрографічні умови та літологічний склад покривних відкладів сприяє інфільтрації атмосферних опадів та накопиченню підземних вод. (Дудченко та Карлюкова, 2016)

### 1.1.3 Гідрографія

Гідрографічна сітка належить до басейну Дніпра, а саме до суббасейну середнього Дніпра. Ріки характеризуються спокійною течією. Долини рік добре вироблені, переважно трапецієподібні, асиметричні, доволі широкі, з крутими, порівняно високим правим та пологим лівим схилами.

Склад поверхневих вод переважно карбонатний та гідрокарбонатний. Варто зауважити, що близьке розташування території суббасейну до Курської магнітної аномалії відображається на фонових значеннях заліза загального в поверхневих водах.

Заплава рік лугова, рідко чагарникова на окремих ділянках великих річок доходить до 4-6 км. У межах заплав зустрічаються багаточисленні меандри та стариці. Русла рік звивисті, іноді прямі. Місцями русла заростають очеретом та тростиною. Ухил річок незначний, що в основному й обумовлює їх повільну течію. Швидкість течії 0,1-0,5 м/с, на плесах – менше 0,1 м/с, на перекатах та ступінчатих ділянках досягають 0,8 м/с.

Річки рівнинні, переважно снігового живлення. Помітну участь в живленні річок також приймають ґрунтові води. В зимній період та посушливе літо річки повністю переходять на ґрунтове живлення. Невеликі водотоки, а також верхівки деяких рік, внаслідок недостачі ґрунтових вод не мають постійного стоку та зазвичай влітку пересихають, а зимою перемерзають. Режим рік характеризується яскраво вираженою весняною повінню, низькою літньо-осінньою меженню та в окремі роки

дощовими паводками. Весняна повінь характеризується досить інтенсивним підйомом рівня води, який складає в середньому 3,01-3,24 м та починається при встановленні додатних температур повітря, частіше всього в першій половині березня, а в окремі роки – в лютому або квітня. Річки розкриваються через декілька днів після початку підйому рівня.

Вихід води на заплаву починається за 2-5 днів до проходження найвищого рівня весняної повені та завершується майже одночасно з настанням максимуму. Загальна тривалість затоплення повені від 1-2 тижнів до 2 місяців та більше. В роки з низькою весняною повінню, а також за відсутності значних паводків, під час повені вода може зовсім не виходити або виходити тільки в понижених місцях. Спад повені проходить менш інтенсивно, ніж підняття та продовжується зазвичай травня.

Середньорічні модулі річкового стоку незначні, величини їх змінюються від 1,5 до 3,7 л/с з 1 км<sup>2</sup>. Переважна частина стоку належить до зимово-весняного періоду. Інтенсивність випаровування з водної поверхні для року з максимальним випаровуванням складає 800-850 мм, з середнім – 600-700 мм, з мінімальним 480-530 мм. Найбільше випаровування відбувається в липні та складає близько 20% річного, а найменше випаровування спостерігається в листопаді – 3-4%. Мінералізація води в річках – 0,3-0,4 г/дц<sup>3</sup>. Вода придатна для господарсько-побутових цілей. *(Регіональна доповідь, б. д.)*

На досліджуваній території протікає річка Ворсклиця. Ворсклиця - велика права притока р. Ворскла. Переважаючі напрямки течії Ворсклиці - з північного сходу на південний захід. У районі сіл Іздецьке, Пожня та Солдатське річка створює три крупні закрути. Русло її звивисте, шириною від 14 до 32 м. Глибина дна русла 0,5 – 1 м, місцями 4 м. Схили долини річки Ворсклиці асиметричні: правий – високий та крутий, лівий – пологий, терасований. Русло Ворсклиці врізане у заплаву, ширина якої змінюється від 0,5 до 1,5-2 км.

Останніми роками спостерігається зниження рівня водності. Це зумовлено малою кількістю опадів та впливом високих температур повітря. Такі періоди маловоддя мають негативний вплив на умови забезпечення потреб у водних ресурсах та безпеці життєдіяльності людини. (*Водні ресурси / sumyvodres.davr.gov.ua, б. д.*)

Згідно з наказом Держводагенства України № 233 від 31.03.2021 року «Про впровадження Порядку здійснення державного моніторингу вод» у 2021 році відділом водних ресурсів та лабораторією Регіонального офісу водних ресурсів у Сумській області проводилися спостереження за якісним станом поверхневих водойм у 6 створах на 5 річках і водоймах. Однією з цих річок була Ворсклиця (формується на території російської федерації). За весь період було відібрано 60 проб води.

Проведення контролю у створах відбувалось щомісячно. По гідрохімічних показниках оцінювався якісний стан поверхневих водойм. Варто зазначити, що всі річки транскордонної зони у 2021 році мали достатній показник розчиненого кисню. Якістю води в створах за звітний період істотно не змінилась та значних коливань у бік погіршення стану транскордонних водних об'єктів не було зафіксовано.

У 2021 році Регіональним офісом водних ресурсів у Сумській області державний моніторинг у басейні середнього Дніпра здійснювався у 13 пунктах моніторингу на 10 масивах поверхневих вод, у тому числі діагностичний моніторинг – у 13 пунктах моніторингу.

Вимірювання здійснювались по 83 показниках: 12 фізико-хімічних (для транскордонних пунктів моніторингу); 56 забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих вод (пріоритетні речовини); 7 метали, металоїди та галогени, 8 додаткових для транскордонних пунктів моніторингу.

За результатами здійснення діагностичного моніторингу у травні-грудні 2021 року у поверхневих водних об'єктах були визначені наступні речовини з числа забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих вод річки Ворсклиця:

- без перевищення екологічних нормативів якості (далі – ЕНЯ) тах: антрацен, атразин, гексахлорбензол, гексахлоциклогексан (линдан), квіноксифен, нафталін, 4-нонілфенол, оксифеноли, бензол, пентахлорбензол, поліароматичні вуглеводи (бензопірен), флуорантен, тербутрин, тетрахлоретилен, тетрахлорметан, трихлорбензол (по цій речовині взагалі не спостерігається перевищення ЕНЯ тах);

- з перевищенням ЕНЯ тах: алдрин, ДДТ (сума ізомерів) та ДДТ, дихлорметан, дикофол, трихлорметан, тетрахлорметан, оксифенол, індопірен. Перевищення в основному зафіксовано по дихлорметану, трихлорметану, тетрахлорметану.

По металах зафіксовано вміст:

- хром загальний;

- ртуть.

Річка Ворсклиця – у створі с. Пожня (на кордоні з російською федерацією) якість води за звітний період істотно не змінилася. Вміст розчинених речовин у воді в 2021 році перевищував ГДК по: БСК5 – 1,1 ГДК, по залізу загальному - 2,1 ГДК, марганцю – 4,0 ГДК. Кисневий режим річки стабільний, середній вміст розчиненого кисню знаходився в межах – 8,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. *(Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища в Сумській області у 2021 році, 2022)*

#### 1.1.4 Геоморфологія

На формування рельєфу даної території головним чином вплинули ерозійно-аккумулятивні та еолово-делювіальні процеси. Основними геоморфологічними елементами території є плато, річкові тераси та більш дрібні форми рельєфу такі як: балки, яри, наскрізні долини, зсуви.

Поверхня плато полого-хвиляста, сильно розчленована ярами та балками. Річкові тераси (пліоценові та четвертинні) мають значне поширення. В їх складі виділяють четвертинні та пліоценові. Пліоценова терасова рівнина лівобережжя Дніпра займає західну частину даної території. Ширина тераси 25-30 км, поверхня рівна, розчленована. На лівобережжі Ворскли поверхня тераси рівна, слабо нахилена до долин річки. Абсолютні відмітки змінюються від 160-167 м зі східної сторони до 135-140 до долини ріки.

На даній території широко розвинені яри. На плато вони глибокі, розгалужені, з критими схилами, на терасовій рівнині – довгі, з пологими схилами, слабо розгалужені. Яри короткі та глибокі, з крутими обривистими стінками. Розвинені в основному в межах плато. Зсуви розвинені обмежено та приурочені в основному до схилів ярів. Вони утворюються в результаті зсувів порід по червоно-бурих та строкатим глинах неогену.

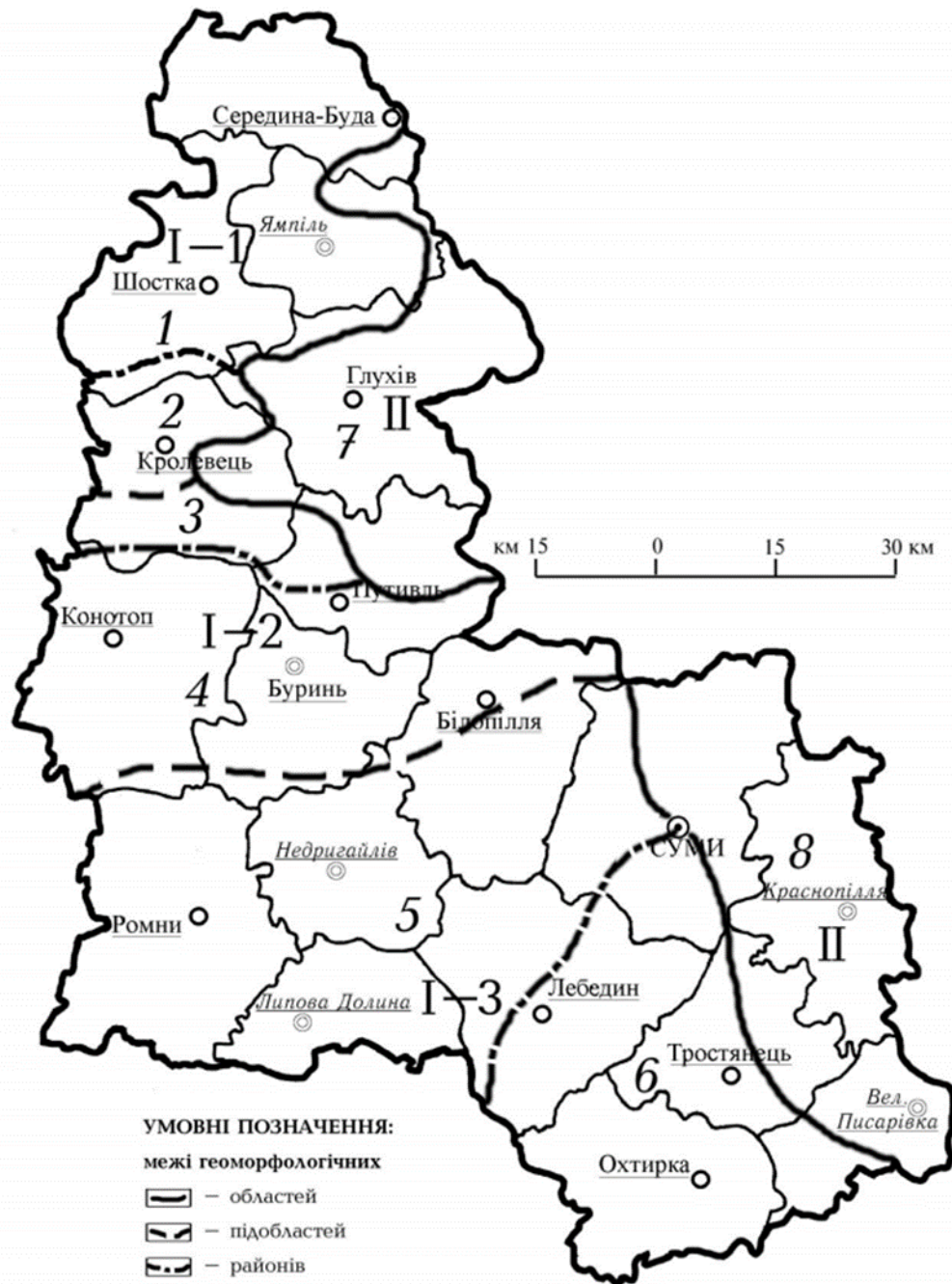


Рис. 1.3 Геоморфологічна будова

(Чайка та Корнус, 2006)

де: I – Придніпровська область пластово-аккумулятивних низовинних рівнин  
 1 – Підобласть Чернігівсько-Новгород-Сіверської пластово-аккумулятивної низовинної рівнини на палеогенових і крейдових відкладах ;

1 – Район Новгород-Сіверської моренно-водно-льодовикової, ологоувалистої, розчленована рівнина з карстовою морфоскульптурою ;

2 – Район Кролевецької водно-льодовикової, плоскої, слаборозчленованої рівнини;

I-2 – Підобласть пластово-аккумулятивної низовинної рівнини на палеогенових і неогенових відкладах

3 – Район Придеснянської алювіальної (терасної), плоскої, дуже слаборозчленованої рівнини

4 – Район Яготинської алювіальної (терасної), плоскої, слаборозчленованої рівнини

I-3 – Підобласть Полтавської пластово-аккумулятивної низовинної рівнини на палеогенових і неогенових відкладах

5 – Район Роменсько-Миргородської алювіальної (давньотерасної), увалистої, середньорозчленованої рівнини

6 – Район Полтавсько-Карлівської алювіальної (давньотерасної), увалистої, середньорозчленованої рівнини

II – Середньоруська область пластово-денудаційних височин на неогенових, палеогенових та крейдових відкладах

7 – Район Глухівської аккумулятивно-денудаційної, алювіально-моренноводно-льодовикової, хвилястої, слаборозчленованої рівнини

8 – Район Сумсько-Богодухівської денудаційної, хвилястої, середньо- та слаборозчленованої рівнини.

Село Катанське знаходиться в межах підобласті Полтавської пластово-аккумулятивної низовинної рівнини на палеогенових і неогенових відкладах, а саме в районі Полтавсько-Карлівської алювіальної (давньотерасної), увалистої, середньорозчленованої рівнини.

Полтавська терасова рівнина характеризується глибокими та широкими річковими долинами, а також вододілами між долинами цих річок. Рівнина нахилена на південь, тому мінімальні висоти спостерігаються біля південної межі Сумської області. Найнижчі висотні відмітки області відзначаються в річкових долинах. Для всіх частин терасової рівнини типовим є ярово-балковий та долинно-балковий рельєф, якому притаманний полого-хвилястий характер поверхні.

Долина річки Ворскла перетинає південно-східну частину Сумської області та має глибокий і широкий вріз. У районі міста Охтирка долина заглиблена на 72 м. Її ширина нижче населеного пункту Велика Писарівка перевищує 10 км, а біля південної межі області долина розширюється на 25 км.

У долині річки Ворскли добре виражені три надзаплавні тераси. Перша надзаплавна тераса тягнеться уздовж лівого берега та нерідко зустрічається в правобережній частині долини. На цій терасі зустрічаються дюни, які часто вкриті хвойним лісом. Друга надзаплавна тераса майже безперервною смугою тягнеться вздовж лівого схилу долини. Третя надзаплавна тераса виражена в рельєфі нижче впадання в долину Ворскли. Друга та третя надзаплавні тераси – це степові тераси, на рівній поверхні яких виділяються неглибокі чашоподібні западини.

Правий берег Ворскли є крутим та високим. Він розчленований балками та ярами. Серед долин виділяються острівні гори-останці, які утворилися в процесі розчленування правого корінного берега та в процесі розширення долини від берега. У районі Охтирки серед долин є острівна гора з абсолютною висотою 185 м., яка піднімається на 44 м над заплавою річки Ворскла.

У рельєфі поверхні Сумської області виділяють два основних морфологічних та генетичних типи макрорельєфу:

- Акумулятивно-денудаційну рівнину в межах пластово денудаційної височини;
- Ерозійно-аккумулятивну рівнину в межах пліоценових та четвертинних терас.

*(Чайка та Корнус, 2006)*

### **Акумулятивно-денудаційна рівнина в межах пластово-денудаційної височини**

Лесова рівнина є сильно розчленованою та займає пластово-денудаційну височину межиріччя Ворскли. Її поверхня – це пологохвиляста рівнина, яка сильно розчленована річковою та яружно-балковою мережею, яка нерідко супроводжується ярами, які активно розвиваються або зароджуються. Загальний похил поверхні пластово-денудаційної височини, обумовлений геологічною структурою території та спрямований з північного сходу на південний захід. У цьому напрямку висотні відмітки на вододілі річки Ворскла від 230-246 до 190-200 м.

### **Ерозійно-акумулятивна терасова рівнина**

Охоплює на значну частину території області та містить у собі комплекс пліоценових та четвертинних терас. Найбільш широкого розвитку зазнали пліоценові тераси. Поверхня терасової рівнини неоднорідна за будовою покривних відкладів та різною мірою розчленована річковою та ярово-балковою мережею. В їх межах можна виділити: зандрову рочленовану рівнину та лесову слабо та сильно розчленовані рівнини.

Найбільші площі на лівобережжі Ворскли займає лесова слабо розчленована рівнина в межах пліоценових та четвертинних терас. Рівнина має здебільшого плоску поверхню, місцями полого-хвилясту. Розчленована невеликою кількістю неглибоких балок та річок. Активні яри тут майже зовсім відсутні.

На території області виділяють три пліоценових терасових рівні, які відрізняються різною глибиною врізу свого ложа та за різними гіпсометричними рівнями залягання строкатих глин. *(Рельєф, тектонічна, геологічна будова,*

*мінеральні ресурси: Рельєф, тектонічна, геологічна будова, мінеральні ресурси, б.  
д.)*

## 1.2 ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА

### 1.2.1 Тектоніка

Територія розташована в межах північного борту Дніпровсько-Донецької западини, який одночасно являє собою південний схил Воронежської антеклізи та Дніпровського грабену.

Фундамент північного борту Дніпровсько-Донецької западини має блокову будову та полого занурюється з північного сходу на південний захід в сторону грабена від 1300 до 3600 м.

Товща осадових порід в межах південного крила Воронежської антеклізи характеризується моноклінальним заляганням з пологими (2-3° місцями 6-7°) кутами падіння.

Дніпровський грабен знаходиться в південно-західній частині території. Глибина залягання кристалічного фундаменту тут за даними сейсмічного профіля варіюється від 3,5 до 9,5 км.

Кристалічний фундамент в межах грабена розбитий поперечними та повздожніми тектонічними порушеннями на окремі припідняті або опущені блоки. Значну роль зіграла соляна тектоніка. Солянокупольні структури приурочені до опущених блоків фундаменту, де були сприятливі умови для накопичення товщ девонської солі.

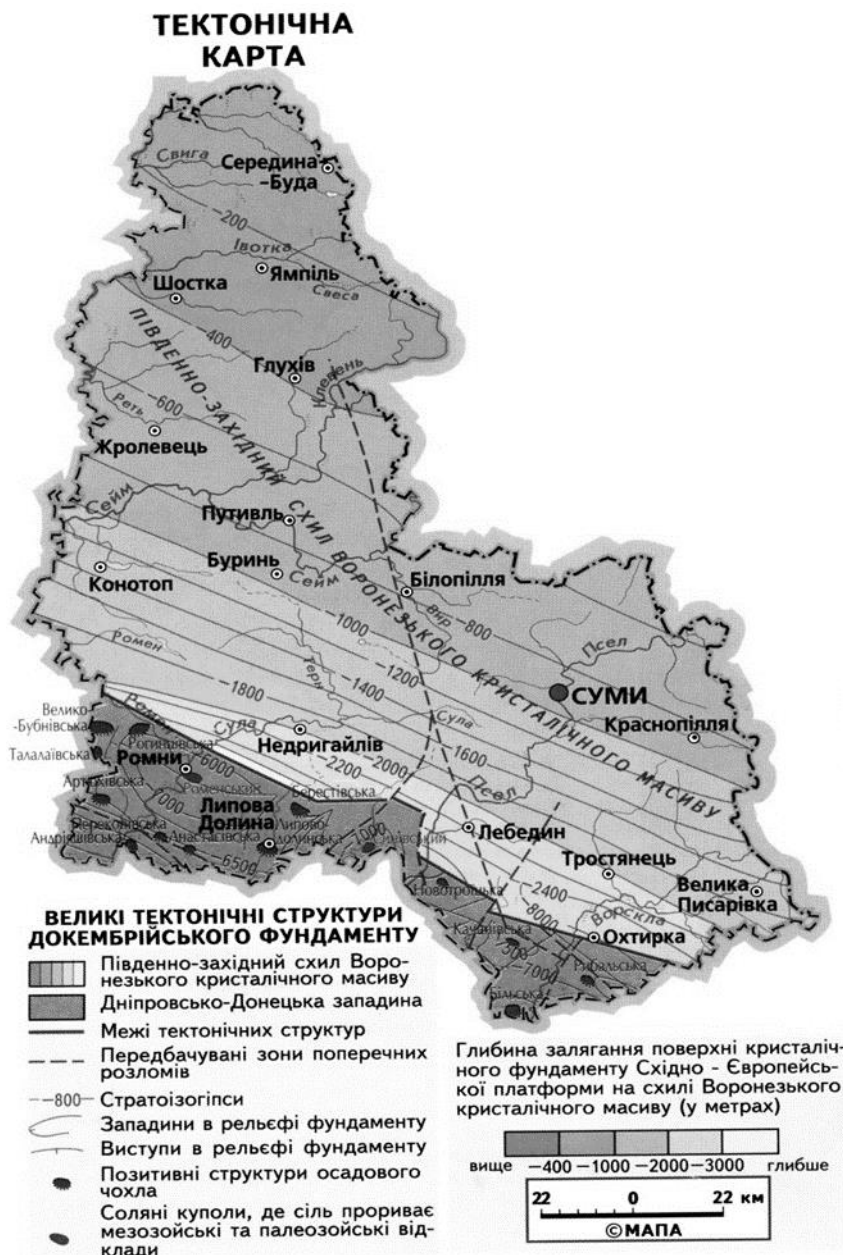


Рис. 1.4 Тектонічна карта

(Тектоніка та корисні копалини Сумської області, 2016)

У фундаменті Дніпровського грабену виділяють наступні локальні структури: Синевська, Новотроїцька, Качанівська, Рибальська, Сидорячська, Колонтаївська, Червоно-Заярська, Зеньківська та Бельська.

Синевська структура із півночі обмежена крайовим розломом, а у центральній частині ускладнена штоком солі. Амплітуда підняття по поверхні допалеогенових відкладів складає 200 м, кут падіння порід палеогену складає 6-8° на північно-східному крилі та 12-15° на південно-західному.

Новотроїцька структура з сходу та заходу обмежена поперечними порушеннями незначної амплітуди.

Качанівська структура представляє собою солянокупольну брахіантиклінальну складку, яка орієнтується в північно-західному напрямку. Девонські відклади її ядра знаходяться на глибині 4000 м. Кути падіння палеогенових відкладів складають 1-3°, амплітуда підняття змінюється в межах 10-20 м.

Рибальська структура є південним продовженням Чернетчинського виступу.

В південній частині Охтирського блоку розташовані Сидоряцька та Колонтаївська структури. Перша представляє собою антиклінальну складку північно-західного простягання, друга являється асиметричним куполом, який прорвав соляний шток, а в південно-західній частині ускладнена повздовжніми порушеннями.

Червоно-Зоярська структура розташована на південному заході Качанівського підняття. Вона представляє собою брахіантиклінальну складку північно-західного простягання з пологими кутами падіння, які не перевищують 1°.

Зеньківська структура – брахіантиклінальна складка субширотного простягання.

Бельська структура – брахіантиклінальна складка північно-західного простягання. Південно-західне крило складки крутіше північно-східного, з глибиною кути нахилу крил збільшуються від 1-2° по сеноманських відкладах до 3-4° по нижньопермських. *(Крейденков, 2002)*

### 1.2.2 Стратиграфія

По характеру будови гравітаційного та магнітного полів припускається, що фундамент Дніпровсько–Донецької западини повсюдно складають однотипні з Українським щитом та Воронізьким масивом докембрійські осадово–метаморфічні та вивержені породи. Осадовий комплекс у межах території складений палеозойськими, мезозойськими та кайнозойськими утвореннями, які, у відповідності з нахилом поверхні кристалічної основи, полого занурюються з північного сходу на південний захід. Загальна потужність осадової товщі, по даним буріння та геофізичних досліджень, збільшується у цьому ж напрямку.

У природних відслоненнях виступають лише верхньокрейдові та кайнозойські відклади. Більшість бурових свердловин зупинені у палеогені або маастрихті. Більш давні породи розкриті лише одиничними свердловинами глибокого буріння.

#### АРХЕЙ-ПРОТЕРОЗОЙ

В межах території архейські та протерозойські породи занурені під товщу більш молодих осадових утворень на глибину від десятків до 9500 м. Представлені біотитовими гнейсами та хлорит-біотитовими сланцями.

#### ПАЛЕОЗОЙ (PZ)

Відклади палеозойського віку відносяться до девонської, кам'яновугільної та пермської системи.

#### ДЕВОНСЬКА СИСТЕМА (D)

Девонські відклади розвинені тільки в межах Дніпровського грабену. Глибина залягання покрівлі девонських відкладів змінюється від 3000 м поблизу північного борту Дніпровсько-Донецької западини до 6000 м – в південній частині.

Представлені відкладами франського та фаменського ярусів – (знизу вгору) діабазами, діабазовими порфіритами, вапняками, пісковиками, аргілітами, алевролітами, кам'яною сіллю, піщано-глинистою та діабазовою брекчією.

### КАМ'ЯНОВУГІЛЬНА СИСТЕМА (С)

В межах досліджуваної території розвинуті відклади усіх трьох відділів кам'яновугільної системи. Вони представлені пісковиками, глинами, вапняками, аргілітами, вуглистими алевролітами та доломітами. Залягають на породах девону під перм'ю.

### ПЕРМСЬКА СИСТЕМА

Відклади пермської системи представлені двома відділами. Відклади нижнього відділу зустрічаються тільки в межах грабену Дніпровсько-Донецької западини. На північному борту западини вони розвинені тільки в найбільш понижених відділах рельєфу ложе.

Представлені перешаруванням пісковиків, алевролітів та глин з пісковиками, пісками, кам'яною сіллю, ангідритами, вапняками та доломітами. Пермські відклади залягають на кам'яновугільних та покриваються тріасовими. Потужність пермських відкладів досягає 1000 м.

### МЕЗОЗОЙ (МЗ)

#### ТРИАСОВА СИСТЕМА (Т)

До тріасової системи віднесена товща континентальних відкладів, які розвинені повсюдно та відсутні тільки в місцях розвитку солянокупольних структур. Залягають на породах пермі, покриваються юрськими відкладами. Представлені пісковиками з прошарками глин та глинами з прошарками пісків, вапняків, алевролітів, пісковиків.

## ЮРСЬКА СИСТЕМА (J)

Відклади юрської системи на території представлені верхнім та нижнім відділами та дуже поширені. Представлені глинами, місцями з прошарками алевритів, пісковиків та вапняків. Загальна потужність юрських відкладів 400-500 м.

## КРЕЙДОВА СИСТЕМА (K)

На розмитій поверхні верхньоюрських відкладів незгідно залягають породи крейди, представлені нижнім та верхнім відділами.

### НИЖНІЙ ВІДДІЛ (K<sub>1</sub>)

Товща нижньокрейдяних відкладів поділяється на дві частини: нижню – континентальну та верхню – морську. Серед континентальних відкладів виділяють готеріївський, барремський та аптський ярус, а морські відклади представлені альбським ярусом.

*Готеріївський-баремський яруси нерозчленовані.* Континентальні відклади готерів-барема розвинені повсюди та представлені глинами, рідше алевритами, пісками та пісковиками. Потужність від 78 до 125 м.

*Аптський ярус.* Відклади аптського ярусу представлені континентальними відкладами озерно-болотного та алювіального походження. Це глини, місцями вуглисті, іноді з прошарками лігніту, піски та пісковики від дрібно- до крупнозернистих. Потужність аптського ярусу від 17 до 54 м.

*Альбський ярус.* Представлений морськими відкладами – піском кварцево-глауконітовим різнозернистим, а в основі місцями гравелістим. Потужність альбських відкладів досягає 20 м.

#### ВЕРХНІЙ ВІДДІЛ (K<sub>2</sub>)

У складі верхньої крейди виділяють сеноманський, туронський, коньякський, сантонський, кампанський та маастрихтський ярус.

*Сеноманський ярус.* На досліджуваній ділянці відклади розповсюджені на всій території. Нижня частина складена пісками кварцево-глауконітовими дрібно- та середньозернистими, верхня – мергелями з невеликими прошарками пісковиків. Потужність відкладів змінюється від 35 до 58 м.

*Туронський ярус.* Представлений письмовою крейдою, місцями з галькою кременю, рідко зустрічаються прошарки крейдоподібних мергелів. Потужність варіюється від 30 до 83 м.

*Коньякський ярус.* Представлений письмовою крейдою з прошарками мергелистої крейди. Потужністю змінюється від 44 до 58 м.

*Сантонський ярус.* Відклали представлені мергелями та крейдоподібними мергелями. Потужність досягаю 189 м.

*Кампанський ярус.* Представлений письмовою крейдою, а у верхній частині крейдоподібними мергелями. Потужність змінюється від 75 до 288 м.

*Маастрихтський ярус.* Представлені письмовою крейдою та мають потужність від 54 до 125 м.

#### КАЙНОЗОЙ (KZ)

#### ПАЛЕОГЕНОВА СИСТЕМА (P)

#### ПАЛЕОЦЕН (P<sub>1</sub>)

Сумська світа складена алевролітами, алевритами та опоками, які містять прошарки піску, пісковиків, рідше глин та алевритистих мергелів. Потужністю змінюється від 10 до 66 м.

Лузанівська світа представлена алевролітами, алевритами, пісковиками, рідше пісковиками та глинами. Потужність варіюється від 10 до 64 м.

#### ЕОЦЕН (P<sub>2</sub>)

Канівська світа розвинена повсюдно. Складена в основному алевритами, алевролітами та пісками. Потужність від 15 до 48 м.

Бучакська світа представлена пісками середньо- та дрібнозернистим рідше алевритами. Потужність змінюється від 10 до 23 м, місцями досягає 38 м.

Київська світа представлена пісками різнозернистими, мергелями, глинами місцями опоковидними та трепеловидними, алевритами та алевролітами. Потужність варіюється від 18 до 63 м.

#### ОЛІГОЦЕН (P<sub>3</sub>)

Харківська світа представлена пісками дрібно- та середньозернистими, в підшві товщі – тонкозернистими, з прошарками алевритистих та піщанистих глин, місцями пісковиками. Потужність від 18 на куполах структур до 106 м.

Берекська світа широко розвинена на підвищених ділянках вододілів. Залягає на породах харківської світи. Відклади представлені в нижній частині розрізу пісками

дрібно- та тонкозернистими з прошарками глин, місцями – пісками вуглистими, іноді з прошарками бурого вугілля. Верхня частина складена пісками тонкозернистими та алевритами. Загальна потужність відкладів берекської світи 68 м.

## НЕОГЕНОВА СИСТЕМА (N)

### МІОЦЕН (N<sub>1</sub>)

Полтавська світа розвинена тільки в межах високих ділянок плато. Полтавські відклади залягають на берекських, покриваються строкатими та червоно-бурими глинами. Найчастіше представлені пісками дрібно- та тонкозернистими, рідше алевритами та глинами з тонкими вуглистими прошарками. Потужність відкладів 8-18 м, місцями до 25 м.

### ВЕРХНІЙ МІОЦЕН – НИЖНІЙ ПЛІОЦЕН (N<sub>1-2</sub>)

Товща строкатих глин зустрічається на найбільш піднятих ділянках плато. Вона залягає на полтавських відкладах та перекриває пліоцен. – четвертинними червоно-бурими глинами або четвертинними відкладами. Представлена глинами строкатими з лінзами та прошарками пісків глинистих, які розвинені по низу товщі. Потужність варіюється від 2 до 11 м.

### ПЛІОЦЕН (N<sub>2</sub>)

Нерозчленовані пліоценові відклади розвинуті в басейні річки Ворскла та включають древні алювіальні пліоценові відклади терас – іванківської, новохарківської та бурлуцької. В нерозчленованій пліоценовій товщі виділяються дві літологічно різні пачки порід – нижня – піски різнозернисті потужністю від 6,6 до 23 м та верхня - глини потужністю від 5 до 30 м.

## ПЛІОЦЕН-НИЖНЬОЧЕТВЕРТИННІ ВІДКЛАДИ

Розвинені в межах плато та древніх пліоценових терас. Представлені здебільшого глинами червоно-бурими щільними, рідше піщаними, які переходять в суглинки. Потужність товщі від 0,3 до 15 м.

## ЧЕТВЕРТИННА СИСТЕМА (Q)

Четвертинні відклади майже суцільним чохлом покривають досліджувану територію та відсутні тільки на ділянках крутих схилів.

## НИЖНЬОЧЕТВЕРТИННІ ВІДКЛАДИ (Q<sub>1</sub>)

До нижньочетвертинних відкладів відноситься комплекс елювіальних, альювіально-делювіальних та еолово-делювіальних відкладів. Еолово-делювіальні відклади представлені лесами та лесовидними суглинками потужністю 0,7-7,0 м, потужність елювіальних відкладів 0,2-5,9 м. Загальна потужність нижньочетвертинних відкладів варіюється від 0,6 до 12,1 м.

## СЕРЕДНЬОЧЕТВЕРТИННІ ВІДКЛАДИ (Q<sub>II</sub>)

До середньочетвертинних віднесені відклади дніпровського горизонту та IV надзаплавної тераси Ворскли, які представлені елювіальними, алювіальними, озерними та еолово-делювіальними.

Елювіальні утворення зустрічаються в свердловинах та відслоненнях на значній частині даної території та представлені темно-бурими або сірувато-бурими щільними гумусовими суглинками. Потужність від 0,1 до 5,9 м.

Алювіально-озерні відклади IV надзаплавної тераси у вигляді вузької смуги спостерігаються на лівому березі Ворскли. Вони залягають на розмитій поверхні порід берекської та харківської світ, перекриваються середньо- та

верхньочетвертинними лесовидними суглинками. Представлені пісками різнозернистими, місцями з прошарками алевритів і глин. Потужність змінюється від 13,3 до 19,7 м.

Еолово-делювіальні та елювіальні утворення розвинені в нельодовиковій зоні в межах плато та пліоценових терас, рідше в межах IV надзаплавної тераси. Представлені лесами та лесоподібними суглинками. Потужність від 0,5 до 5,5 м.

### ВЕРХНЬОЧЕТВЕРТИННІ ВІДКЛАДИ (Q<sub>III</sub>)

До верхньочетвертинних відкладів відносяться відклади мікулінського міжльодовикового періоду, а також калинінський, мологошекшинський та осташковський горизонти. Вони представлені елювіальними, алювіальними, озерними та еолово-делювіальними відкладами.

Елювіальні відклади мікулінського міжльодовикового періоду розвинені по всій території та представлені суглинками темно-бурими і коричнево-бурими гумусованими, у нижній частині розрізу місцями зустрічаються піски. Потужність 0,2-4,5 м.

Алювіальні та алювіально зерні відклади II надзаплавної тераси приурочені до долини Ворскли, а також її приток. Алювій представлений пісками середньо- та дрібнозернистими з прошарками тонко- та різнозернистих пісків, рідко зустрічаються прошарки алевриту, глин та суглинків. Потужність відкладів змінюється в межах від 5,9 до 42,7 м, місцями досягає 59,4 м.

Еолово-делювіальні та алювіальні відклади калинінського, мологошекшинського та осташковського горизонтів розвинуті повсюдно та відсутні тільки в заплавах та перших надзаплавних терасах. Представлені лесами та лесовидними суглинками жовто-бурими, буровато-палевими та жовтувато-палевими, місцями з вапняковими конкреціями. Потужність 0,8-7,0 м.

Алювіальні відклади I надзаплавної тераси широко розвинені на лівобережжі Ворскли. Представлені пісками переважно дрібнозернистими з прошарками суглинків, супісків і глин. Потужність відкладів змінюється від 11,3 до 39,3 м.

Еолово-делювіальні відклади ошашківського льодовикового періоду розвинені на плато, а також в межах II надзаплавної тераси. Представлені лесовидними суглинками жовто-бурими, буровато-палевими. Потужність 0,2 – 5,3 м.

### СУЧАСНІ ВІДКЛАДИ ( $Q_{VI}$ )

До сучасних четвертинних відкладів належать алювіальні, озерні, болотні та еолові відклади.

Алювіальні відклади розвинені в заплавах сучасних рік та днищах балок. Залягають на породах різного віку, складені пісками різнозернистими з прошарками суглинків, супісків та мулів. Потужність варіюється від 2 до 29 м.

Озерні відклади приурочені в основному до заплав рік, місцями зустрічаються на заболочених ділянках. Представлені суглинками та супісками мулистими потужністю 0,3 – 1,7 м.

Болотні утворення приурочені до болотних масивів та заболоченим ділянкам. Представлені торфом місцями мулистим. Потужність торфу 0,4 – 5,0 м.

Еолові відклади зустрічаються у вигляді пагорбів та гряд в межах I надзаплавної тераси Ворскли. Це навіяні та перевіяні піски різнозернисті від 0,4 до 1,7 м.

*(Грищенко та Лаврик, 1979)*

### 1.2.3 Історія геологічного розвитку

Початок формування Дніпровсько-Донецької западини відноситься до другої половини девонського періоду. До цього часу Український щит та Воронезька антекліза разом з ДДЗ представляли собою єдине ціле в складі

нижньопалеозойської структури Руської платформи. У середньому та верхньому девоні ДДЗ існувала, мабуть, у вигляді відносно вузького грабена. У межах південного схилу Воронежської антеклізи девонські відклади відсутні.

В нижньокам'яновугільну епоху море, як і в девонський час, займало переважно центральну частину Дніпровсько-Донецької западини. Лише верхньовізейська трансгресія, яка була найбільшою в кам'яновугільний час, поширилась на північ та покрила відкладами значну площу південного схилу Воронежської антеклізи. У верхньовізейський час, у зв'язку з коливальними рухами, морські умови змінювались прибережно-континентальними.

У верхньопермський час ДДЗ переживає тривалий континентальний період з переважанням низхідних рухів, які привели до накопичення значної товщі строкатих піщано-глинистих порід. Континентальні умови продовжували існувати і в нижньотріасовому періоді. Новий етап осадконакопичення пов'язаний з юрською морською трансгресією. Опускання та підняття в юрський період обумовили утворення морських і континентальних порід.

У крейдовий час (готерівський та нижньобаремський) морський період завершується та встановлюється континентальний режим.

У другій половині альбу морська трансгресія захоплює всю досліджувану територію. До маастриху відбувалось довготривале прогинання дна Дніпровсько-Донецької западини та утворення мергельно-крейдової товщі. З кінця раннього маастриху до початку палеоцену включно на даній території осадконакопичення не відбувалось. У палеоцені вся територія западини була занурена під рівень моря, почали утворюватися в основному піщані породи. В еоцені та олігоцені море неодноразово відступало та наступало у зв'язку з вертикальними коливальними рухами.

З нижнього міоцену і до сьогодні досліджувана територія, як і вся Дніпровсько-Донецька западина, переживає континентальний період розвитку. У полтавський вік відбувалося вивітрювання та перемив відкладів, які сформувалися раніше. У кінці міоцену – на початку пліоцену формуються алювіально-делювіальні строкаті глини. У пліоцені значні площі покриваються річним алювієм. В кінці пліоцену ерозійна діяльність затухає, у межах пліоценових терас, в озерних водоймах відкладається товща глин. Мабуть, в цей період переважали низхідні та коливальні рухи. В кінці пліоцену початку четвертинного періоду на плато і місцями на пліоценових терасах відбувалось утворення червоно-бурих глин. В четвертинний час формувалася річкова сітка та річкові тераси. В голоцені спостерігається послаблення ерозійної діяльності, про що свідчать широкі, місцями заторфовані заплави рік та днища деяких балок. В цей же період відбувається утворення сучасного ґрунтового покриву.

*(Крейденков, 2002)*

#### **1.2.4 Загальна характеристика підземних вод**

Загальні гідрогеологічні умови території визначаються її розташуванням в межах північно-східної частини Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну. Для цієї території характерний розвиток потужної товщі осадових відкладів кайнозою, мазозою та палеозою. До цих відкладів приурочений ряд водоносних горизонтів та комплексів, які розділяються регіональними та місцевими водотривами. Водоносні горизонти та комплекси відрізняються як літологічним складом водовміщуючих порід так і способами живлення, циркуляції та розвантаження підземних вод. Геологічна будова, геоморфологічні особливості та клімат території обумовили сприятливі умови для накопичення підземних вод. Найбільш детально вивчені водоносні горизонти та комплекси верхньої частини осадової товщі – в зоні інтенсивного водообміну (до крейдових відкладів включно), де вони розкриті та

експлуатуються буровими на воду свердловинами та шахтними колодзями. Водоносність юрських, тріасових, пермських, кам'яновугільних та девонських відкладів, які залягають на значних глибинах в зоні утрудненого водообміну, вивчалась лише попутно з розвідкою нафтових та газових родовищ. Підземні води відрізняються за своїм складом, ступенем мінералізації та іншими характеристиками.

Найбільший практичний інтерес як джерело водопостачання представляють водоносні горизонти та комплекси неогенових, палеогенових та крейдяних відкладів.

Досліджувана територія в цілому знаходиться в сприятливих умовах для накопичення значних запасів прісних підземних вод гарної якості, придатних для водопостачання. Їх поповнення відбувається в основному за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

Областю розвантаження для водоносних горизонтів та комплексів, які залягають вище місцевих базисів ерозії є долини великих рік. Основною областю розвантаження, особливо для глибоких горизонтів є долина Дніпра. Локальне розвантаження високонапірних та високомінералізованих підземних вод мезозойських та палеозойських відкладів відбувається також по зонах тектонічних порушень, зокрема в районах окремих солянокупольних структур.

Виділяють три гідродинамічні зони, які характерні для Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну: зона інтенсивного, затрудненого та дуже затрудненого водообміну. Наявність гідродинамічних зон обумовлює вертикальну гідрохімічну зональність, яка супроводжується зміною з глибиною мінералізації та ступеня метаморфізації. *(Мандрик та Чомко, 2005)*

Зона інтенсивного водообміну охоплює верхню частину розрізу від четвертинних до нижньокрейдєвих відкладів. На формування вод в цій зоні великий

вплив здійснюють кліматичні фактори та дренуюча дія рік. Мінералізація вод пов'язана з вилуговуванням з водовміщуючої товщі легкорозчинних солей. Враховуючи те, що водомістка товща відрізняється пропускнуою здатністю, а область живлення майже співпадає з областю розвитку водоносних горизонтів та комплексів, або знаходиться близько, то виникають умови для утворення зони прісних вод. Тут в основному формуються води гідрокарбонатні кальцієво-магнієві, натрієво-кальцієві з мінералізацією до  $1 \text{ г/дм}^3$ , м'які та помірно жорсткі, нейтральні або слабко лужні. Можливі відхилення, які обумовлені появою у водах підвищеного вмісту сульфатів або хлоридів, що пов'язано із забрудненням з поверхні на ділянках з відсутністю верхнього водотриву. *(Камзіст та Шевченко, 2009)*

Склад мікроелементів у водах цієї зони не перевищує допустимих норм. Про це свідчать результати спектральних аналізів сухих залишків, які були проведені по кожному водоносному горизонту або комплексу.

Підземні води нижньої частини розрізу приурочені до юрських, тріасових, пермських, кам'яновугільних та девонських відкладів та знаходяться в зонах утрудненого та дуже утрудненого водообміну. Тут формуються високомінералізовані води хлоридного натрієвого складу з високим ступенем метаморфізації.

Важливою особливістю цих вод є підвищений вміст в них йоду та броду. Збільшення йоду в водах відбувається паралельно зі збільшенням вмісту нафтових кислот, що являється наслідком генетичного зв'язку йоду мінералізованих вод та йоду нафти. Одночасно можна передбачати, що в глибоких частинах басейну перебільшено вміст органічних речовин, які є першоджерелом для формування нафти.

Найбільш широко вивчені водоносні горизонти та комплекси зони інтенсивного водообміну, яка представляє собою практичний інтерес як джерело центрального водопостачання. Водоносні комплекси зон затrudненого та дуже затrudненого

водообміну вивчені погано, мають глибоке залягання, характеризуються високою мінералізацією води та практично непридатні для водопостачання. Водопостачання здійснюється за рахунок водоносних горизонтів четвертинних, неогенових, палеогенових та крейдових відкладів. Найбільш інтенсивно експлуатуються водоносні горизонти неогенових та палеогенових відкладів. Велике практичне значення та перспективу має водоносний горизонт нижньокрейдових та сеноманських відкладів.

Водопостачання досліджуваної території здійснюється одиночними свердловинами, які експлуатують в основному водоносні горизонти неогенових та палеогенових відкладів, частково шахтними колодзями, які експлуатують води четвертинних та в меншій мірі неогенових та верхньопалеогенових відкладів.

В цілому територія характеризується потужною зоною прісних підземних вод гарної якості, які являються надійним джерелом водопостачання населення, сільського господарства та промисловості на перспективу їх розвитку. *(Костюченко та Шабатин, 2005)*

## Розділ 2

### Перспективи використання ґрунтового водоносного горизонту на території села Катанське

#### 2.1 Загальні відомості про район досліджень

Дослідження були проведені на території села Катанське Охтирського району Сумської області. Сумська область знаходиться на Північному Сході України та межує з Чернігівською, Полтавською та Харківською областю, також має кордон з російською федерацією. Село Катанське розташоване на південному-сході області. Площа села – 2,14 км<sup>2</sup>. Населення – 504 особи.

*(Розповідь про Сумську область. Цікаві факти, б. д.)*

Водопостачання досліджуваної території здійснюється одиночними свердловинами, які експлуатують в основному водоносні горизонти неогенових та палеогенових відкладів, частково шахтними колодзями, які експлуатують води четвертинних та меншою мірою неогенових та верхньопалеогенових відкладів. Через широке розповсюдження на території села піщаних ґрунтів шахтними колодзями експлуатується ґрунтовий водоносний горизонт, розташований на глибинах від від 3 – 4 до 12 – 15 м.

На більшості територій, які звільнені від окупаційних військ і тих, які ще знаходяться під окупацією, на даний момент склалася нелегка ситуація з питним водопостачанням. Фіксується неможливість використання централізованого водопостачання в багатьох населених пунктах, в т.ч. і в селі Катанське. Враховуючи прикордонне розташування території досліджень (с. Катанське знаходиться на відстані 20 км від кордону з рф) і окупацію території фактично від початку війни і до липня 2022 р., було прийнято рішення оцінити сучасний стан і можливості використання ґрунтового водоносного горизонту. Адже на досліджуваній території

цей водоносний горизонт експлуатується за допомогою джерел децентралізованого водопостачання – криниць (колодязів).

## 2.2 Дослідження району робіт

Для дослідження ґрунтового водоносного горизонту були проведені такі польові роботи: визначення точок спостереження, виконані заміри рівнів ґрунтових вод та глибини гідрогеологічних виробок та їх камеральна обробка.

За результатами початкових польових робіт встановлено, що ґрунтовий водоносний горизонт на території експлуатується криницями на всій території досліджень (в той же час, у довоєнний період, періодично використовувались всього декілька криниць). В межах Катанського на сьогодні вода використовується як для питного водопостачання, так і для забезпечення приватних домогосподарств технічною водою. Для проведення гідрогеологічних досліджень (проведення моніторингу змін глибин залягання рівнів ґрунтових вод) було обрано 19 точок спостереження. Це колодязі, які експлуатуються місцевим населенням постійно (таблиця 1).

Таблиця 2.1

Обрані гідрогеологічні об'єкти та їх координати

Точки спостереження		
№ з/с	Координати г/г об'єктів	
	Широта	Довгота
Колодязь №1	50°23'27.2" пн. ш.	35°09'07.1" сх. д.
Колодязь №2	50°23'27.2" пн. ш.	35°09'07.1" сх. д.
Колодязь №3	50°23'10.4" пн. ш.	35°08'59.1" сх. д.
Колодязь №4	50°23'07.1" пн. ш.	35°08'44.2" сх. д.
Колодязь №5	50°23'08.5" пн. ш.	35°08'31.8" сх. д.

Колодязь №6	50°23'09.4" пн. ш.	35°08'06.7" сх. д.
Колодязь №7	50°23'30.2" пн. ш.	35°08'58.2" сх. д.
Колодязь №8	50°23'30.4" пн. ш.	35°08'44.4" сх. д.
Колодязь №9	50°23'39.0" пн. ш.	35°08'51.4" сх. д.
Колодязь №10	50°23'41.0" пн. ш.	35°08'04.1" сх. д.
Колодязь №11	50°23'40.3" пн. ш.	35°08'25.9" сх. д.
Колодязь №12	50°23'51.0" пн. ш.	35°08'38.0" сх. д.
Колодязь №13	50°23'52.6" пн. ш.	35°08'37.7" сх. д.
Колодязь №14	50°23'38.0" пн. ш.	35°08'59.1" сх. д.
Колодязь №15	50°23'34.6" пн. ш.	35°09'28.6" сх. д.
Колодязь №16	50°23'48.9" пн. ш.	35°09'41.2" сх. д.
Колодязь №17	50°23'52.9" пн. ш.	35°09'58.9" сх. д.
Колодязь №18	50°23'57.7" пн. ш.	35°10'05.4" сх. д.
Колодязь №19	50°23'28.8" пн. ш.	35°08'58.1" сх. д.



Рис. 2.1 Карта розміщення точок спостереження

Заміри рівнів ґрунтових вод здійснювалися кожного місяця, починаючи з серпня 2022 р. В таблиці 2 наведені глибини гідрогеологічних виробок та результати замірів рівнів ґрунтових вод. (Зеленіна, 2023-а)

Таблиця 2.2

Зміна рівнів ґрунтових вод (м) за період з 23.08.2022 р. по 27.03.2023 р.

№ гідрогеологічної виробки	Глибина гідрогеологічної виробки, м	Дата / Глибина до РГВ, м							
		23.08	22.09	23.10	25.11	26.12	24.01	25.02	27.03
1	3,68	2,72	2,86	2,85	2,82	2,84	2,7	2,61	2,34
2	3,35	2,53	2,98	2,87	2,85	2,58	2,97	2,43	2,3
3	3,49	2,38	2,88	2,52	2,4	2,18	2,1	2,12	1,88
4	4,48	3	3,36	3,2	3,19	3,2	2,96	2,88	2,71
5	4,02	2,55	2,74	2,59	2,7	2,61	2,5	2,44	2,23
6	3,38	2,09	2,34	2	2	1,72	1,83	1,84	1,6
7	3,62	2,62	2,81	2,66	2,92	2,61	2,45	2,42	2,1
8	3,28	1,62	1,72	1,43	1,55	1,44	1,46	1,48	1,24
9	6,85	5,88	6,16	5,83	5,93	6	5,8	5,81	5,72
10	7,4	6,92	7,4	7,25	7,27	7,2	6,86	6,82	6,76
11	2,02	1,51	1,73	1,66	1,66	1,43	1,43	1,6	1,21
12	4,39	3,22	3,51	3,28	3,34	3,21	3,1	3,12	3
13	3,96	2,95	3	2,83	2,77	2,59	2,6	2,61	2,42
14	6,8	5,39	5,63	5,35	5,38	5,45	5,54	5,29	5,27
15	12,2	11,3	11,53	11,45	11,6	11,35	11,35	11,22	11,23
16	12,46	12	11,94	11,96	12,1	12,06	12,05	11,98	11,81
17	12,72	11,9	11,59	11,31	11,79	11,77	11,81	11,72	11,6
18	4,51	3,15	3,2	3,22	3,34	2,36	2,3	2,33	1,71
19	3,04	2,15	1,92	2,17	2,24	1,91	1,91	1,97	1,71

### 2.3 Візуалізація ґрунтового водоносного горизонту в межах с. Катанське

За результатами польових робіт за восьмимісячний період було побудовано графік коливань рівнів води у кожній з 19 свердловин.

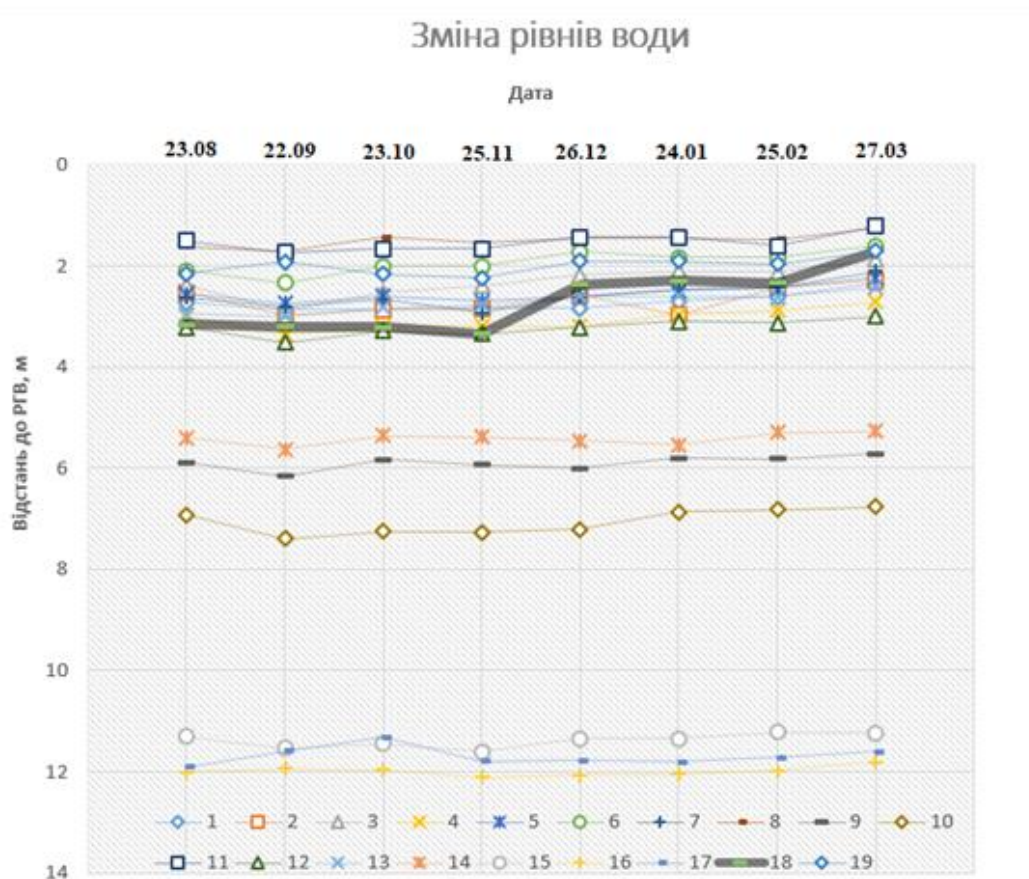


Рис. 2.2 Зміна рівнів води

За побудованими графіками можемо простежити, що 18 з 19 точок спостереження (рівні води в гідрогеологічних виробках) мають схожі коливання рівнів ґрунтових вод, крім точки 18. Поведінка рівнів води в колодязі під номером 18 (вул. Романова, 20) кардинально відрізняється. Така поведінка рівнів ґрунтових вод була відмічена лише після проведення замірів рівнів в кінці листопада 2022 р. Після цього відмічено два різкі ступеневі підйоми рівня ґрунтових вод (за період з 25 листопада по 26 грудня та 25 лютого по 27 березня). Стрибки підйому рівнів фіксувались на 98 та 62 см відповідно. На даному етапі дослідження продовжуються.

Також були побудовані графіки зміни потужності ґрунтового водоносного горизонту по кожній точці спостережень за весь період досліджень (з серпня 2022 р. по березень 2023 р.). Кожного місяця час проведення дослідних робіт був максимально скорочений, а після випадіння опадів напередодні (пізно ввечері, або вночі) заміри не проводились до стабілізації рівнів ґрунтових вод в часі на всій території досліджень. Виміри проводились рано вранці, з метою мінімізації впливу відбору води мешканцями села. (Зеленіна, 2023-б)

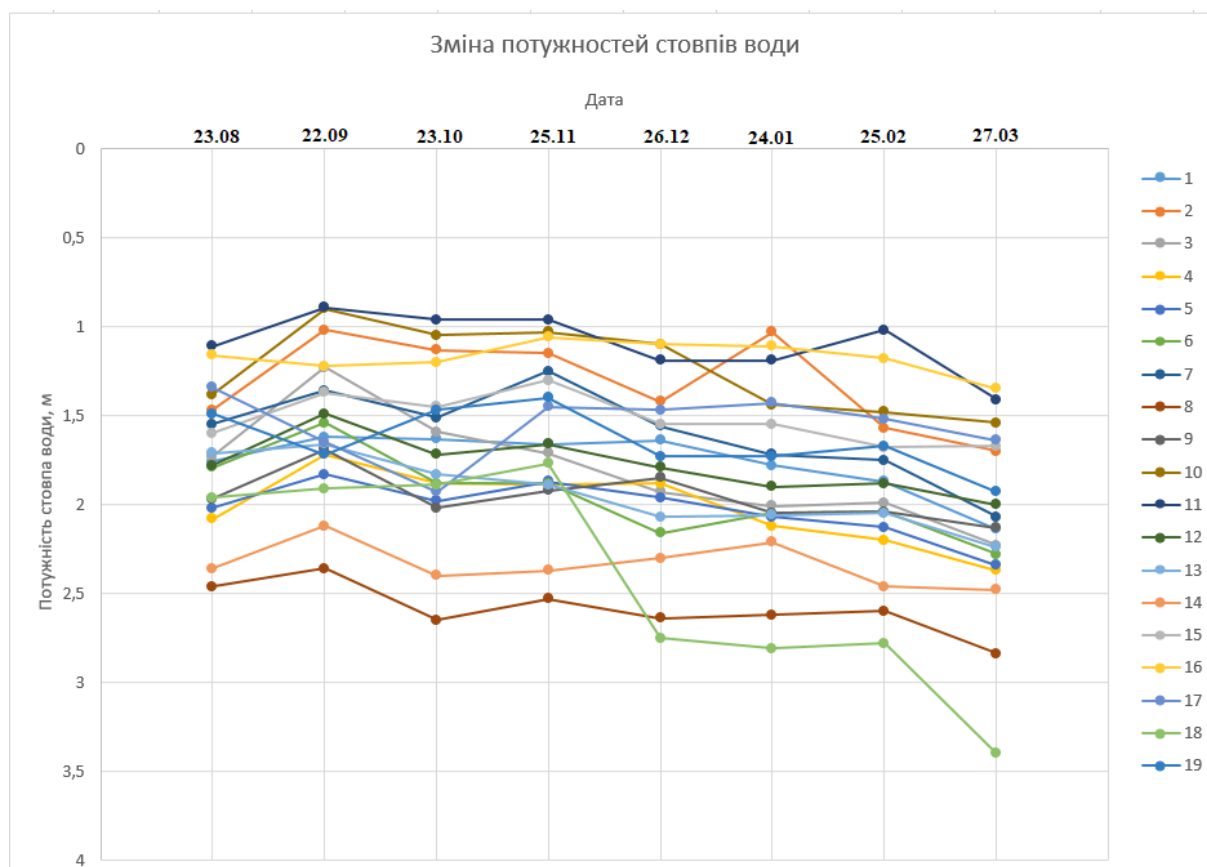


Рис. 2.3 Графік зміни потужностей стовпів води

На графіку спостерігається стрибкоподібне збільшення потужності стовпа води в колодязі №18. Точно встановити залежність між зміною потужності неможливо, бо немає річного циклу досліджень, але можна припустити що такі коливання пов'язані з безпосередньо близьким розташуванням гідрогеологічної виробки до можачини.

Одним з методів обробки була побудова карт гідроізогіпс за допомогою програмного забезпечення Surfer (Golden Software).

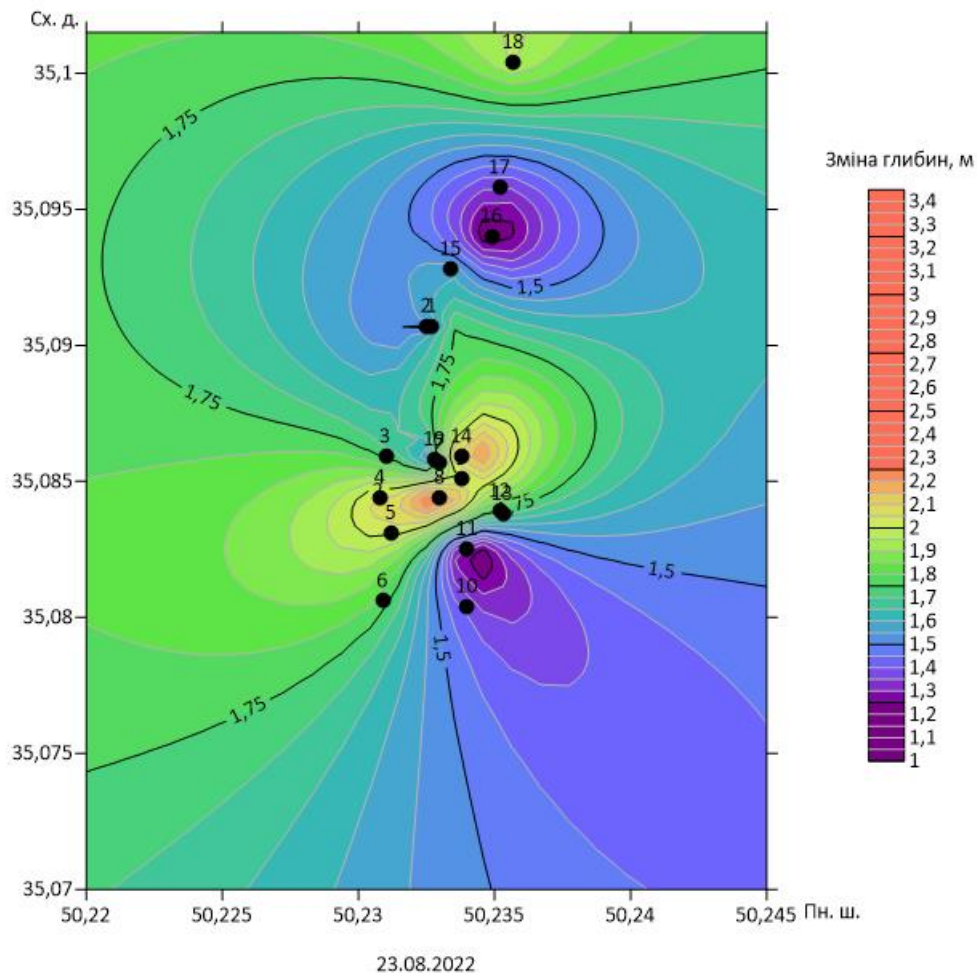
Ця програма використовується для побудови дво- та тривимірних карт, щоб представити інформацію у вигляді контурних карт та поверхонь.

Інформація, яка задається у програмі представляється на нерегулярній сітці в таких форматах: dat (txt), dat (txt), bln, grd, srf.

Сіткові файли, які мають розширення grd, необхідні для створення сіткових карт. До таких карт можна віднести: контурні карти, карти з тінювим рельєфом, карти образів, векторні карти, карти-поверхні та каркасні карти. *(Кошляков, 2018)*

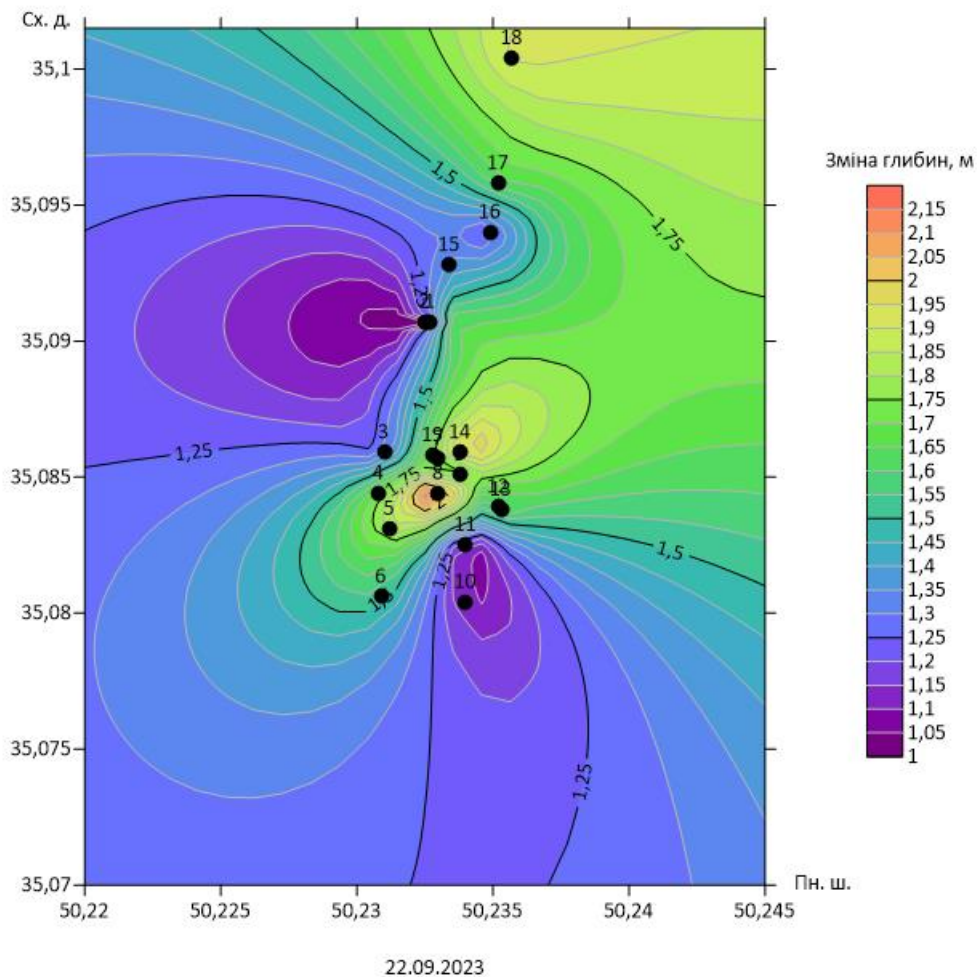
Для побудови карт був обраний метод крігінгу. Цей метод відштовхується від основних уявлень про статистичну природу. Можна вважати, що поверхня буде складатися з трьох складових:

- загальна тенденція зміни поверхні у визначених напрямках;
- відносно невеликі відхилення від цього тренду (піки, западини);
- випадковий шум, який не пов'язаний із загальною тенденцією та не має просторової кореляції. *(Рудаков та Перкова, 2014)*



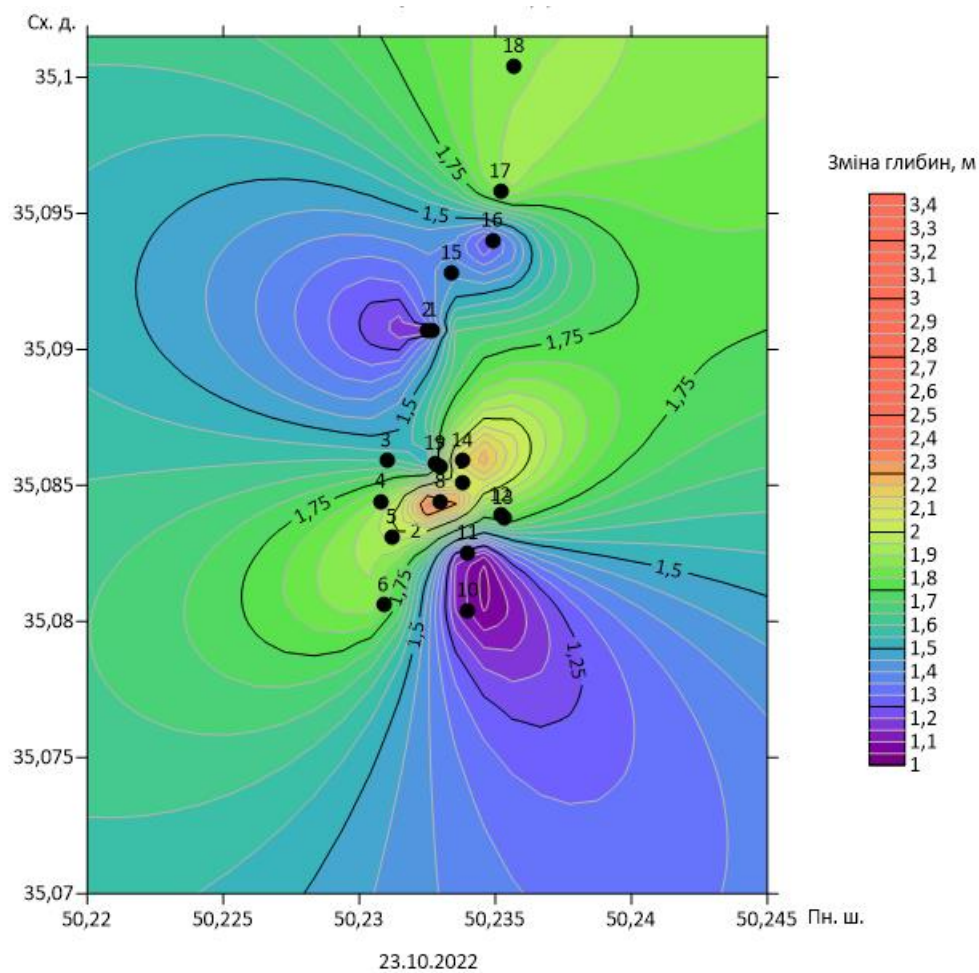
**Рис. 2.4 Карта гідроізогіпс на території села Катанське на серпень 2022 р.**

Аналізуючи карту за серпень місяць можемо виділити мінімальний (1,51 м) та максимальний (12 м) рівень води. Найбільші значення спостерігаються в центральній частині аркуша, а найменші в північній та південно-східній.



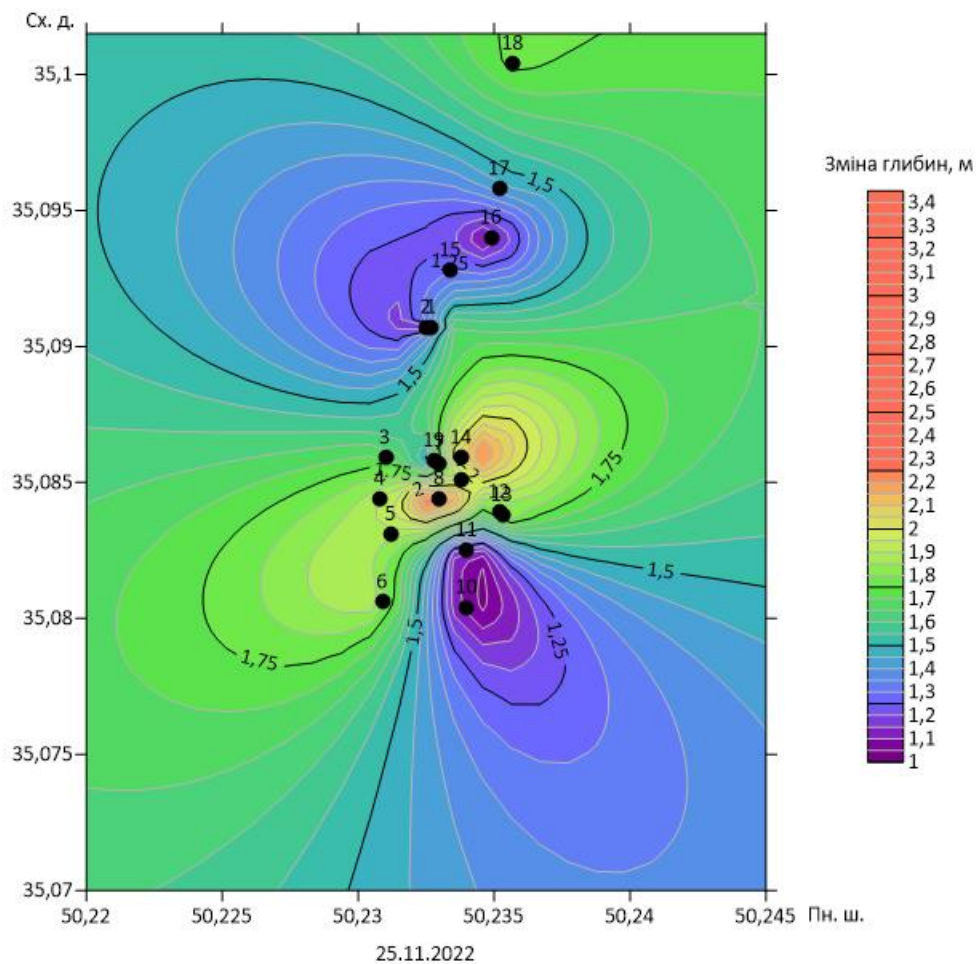
**Рис. 2.5 Карта гідроізогіпс на території села Катанське на вересень 2022 р.**

Аналізуючи карту за вересень можемо виділити мінімальний (1,72 м) та максимальний (11,94 м) рівень води. Центральна частина залишається без змін (найбільші показники), але присутні зміни щодо найнижчих показників, вони змістились в південну за західну частину карти. Це пов'язано з безпосередньо близьким розташуванням рівня ґрунтових вод до поверхні.



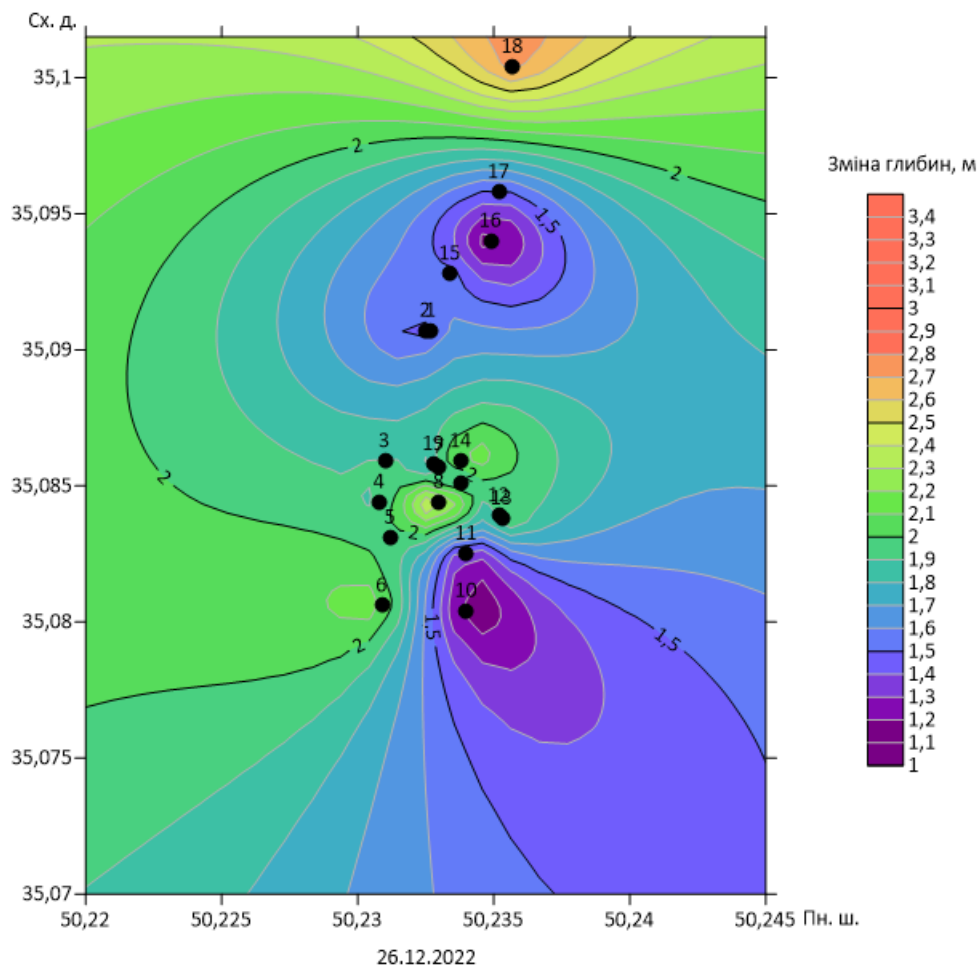
**Рис. 2.6 Карта гідроізогіпс на території села Катанське на жовтень 2022 р.**

Аналізуючи карту за жовтень можемо виділити мінімальний (1,43 м) та максимальний (11,96 м) рівень води. Спостерігається схожість до карти за вересень.



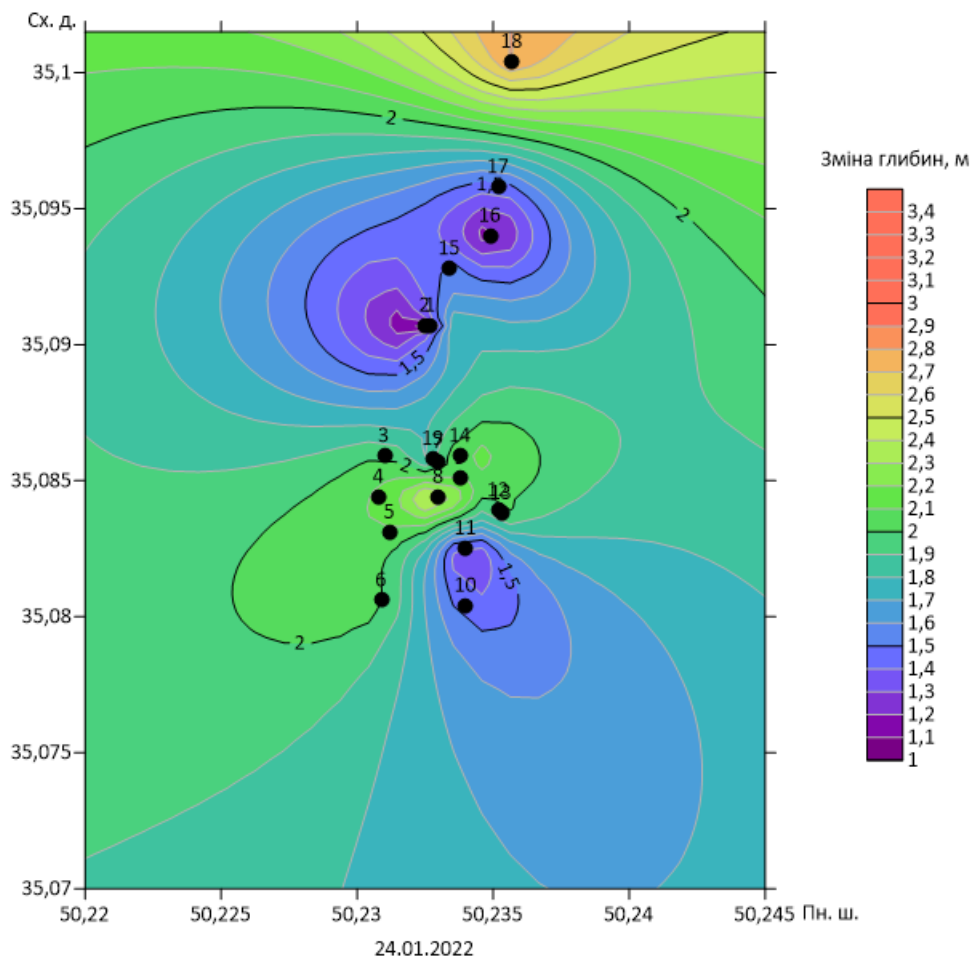
**Рис. 2.7 Карта гідроізогіпс на території села Катанське на листопад 2022 р.**

Аналізуючи карту за листопад можемо виділити мінімальний (1,55 м) та максимальний (12,1 м) рівень води. Карта майже ідентична до попередньої.



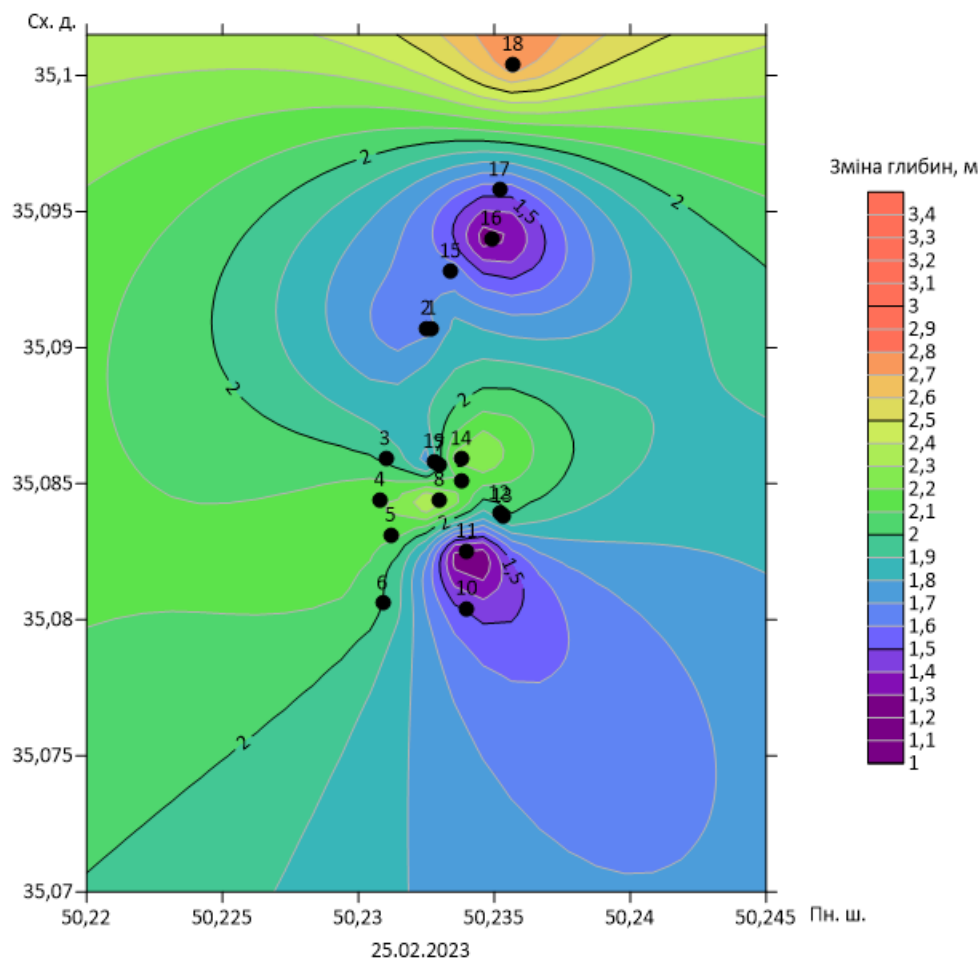
**Рис. 2.8 Карта гідроізогіпс на території села Катанське на грудень 2022 р.**

Аналізуючи карту за грудень можемо виділити мінімальний (1,43 м) та максимальний (12,06 м) рівень води. Спостерігається значне зменшення максимальних показників в центральній частині та зміщення на схід мінімальних показників.



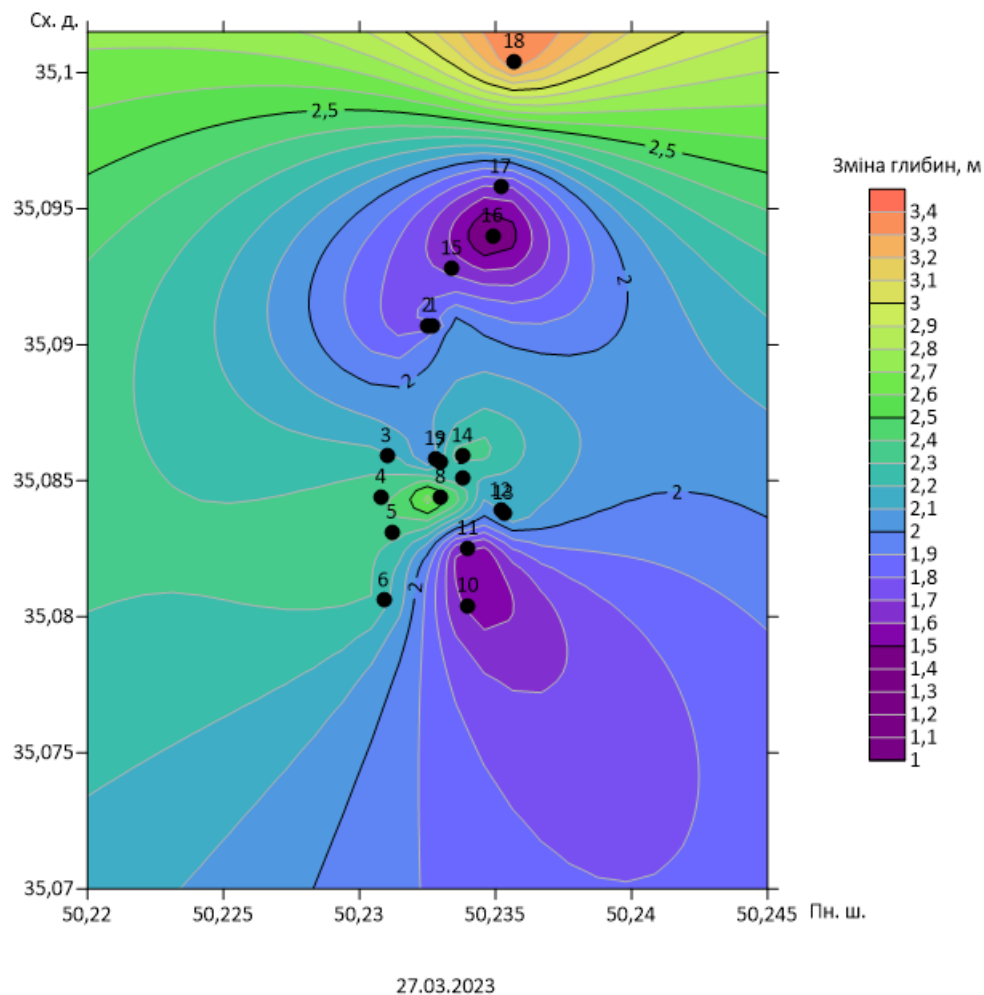
**Рис. 2.9** Карта гідроізогіпс на території села Катанське на січень 2023 р.

Аналізуючи карту за січень можемо виділити мінімальний (1,43 м) та максимальний (12,05 м) рівень води. Максимальні значення в центрі займають більш значну зону ніж в карті за попередній місяць, спостерігається зменшення площі поширення показників з мінімальними значеннями.



**Рис. 2.10** карта гідроізогіпс на території села Катанське на лютий 2023 р.

Аналізуючи карту за лютий можемо виділити мінімальний (1,48 м) та максимальний (11,98 м) рівень води. Зменшення в центрі карти ділянки з максимальними значеннями.



**Рис. 2.11** Карта гідроізогіпс на території села Катанське на березень 2023 р.

Аналізуючи карту за березень можемо виділити мінімальний (1,21 м) та максимальний (11,81 м) рівень води. Значне зменшення ділянок з максимальними показниками та переважання мінімальних значень. (Кошляков, 2003) (Кошляков, 2018)

## ВИСНОВКИ

На досліджуваній території панує помірно-континентальний клімат. Середня кількість атмосферних опадів становить 675 мм. Протікає річка Ворсклиця на якій останніми роками спостерігається зниження рівня водності.

Територія розташована в межах Дніпровсько-Донецької западини.

Основні геоморфологічні елементи села – річкові тераси, плато, яри та балки.

Підземні води належать до Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну.

До початку повномасштабного вторгнення рф село мало централізоване водопостачання, але водогін вийшов з ладу. На сьогодні, водопостачання досліджуваної території здійснюється одиночними свердловинами та шахтними колодзями. В основному це водоносні горизонти четвертинних та неогенових відкладів.

Досліди проводились з серпня 2022 року до березня 2023 року. Були виміряні рівні ґрунтових вод, побудовані графіки зміни рівнів поди та зміни потужності стовпів води, а також карти гідроізогіпс для 8 місяців спостереження.

Аналізуючи масив даних (рівні ґрунтових вод, графіки та карти), можна зробити наступний загальний висновок: що за восьмимісячний період спостережень суттєвих змін рівнів ґрунтових вод не відбулося. Таким чином, вважаємо, що мешканці с. Катанське забезпечені водою.

Отже, ґрунтовий водоносний горизонт забезпечує потреби жителів села в господарсько-питному водопостачанні.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Водні ресурси | sumyvodres.davr.gov.ua. (б. д.). sumyvodres.davr.gov.ua.  
<https://sumyvodres.davr.gov.ua/vodni-resursi/>
- Грищенко, Г., & Лаврик, В. (1979). Пояснювальна записка до гідрогеологічної карти серія Дніпровсько-Донецька лист М-36-ХVII.
- Дудченко, Д., & Карлюкова, О. (2016). Природно-заповідний фонд Сумської області. Українська Картографічна група. (Оригінал опубліковано 2016 р.)
- Зеленіна, Д. (2023-а). Сучасний стан ґрунтового водоносного горизонту на території села Катанське.
- Зеленіна, Д. (2023-б). Стан ґрунтового водоносного горизонту (на прикладі території села Катанське Сумської області). У General scientific approaches to knowledge in the different sciences (с. 58). InterSci.
- Камзіст, Ж., & Шевченко, О. (2009b). Гідрогеологія України. Фірма "ІНКОС".
- Катанське — Вікіпедія. Вікіпедія. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Катанське>
- Костюченко, М., & Шабатин, В. (2005). Гідрогеологія та інженерна геологія. Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет".
- Кошляков, О. (2003). Гідрогеологічне моделювання. Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет".
- Кошляков, О., & Мокієнко, В. (2006). Практикум з динаміки підземних вод.
- Кошляков, О. (2018). Практикум з навчальної дисципліни Гідрогеологічне моделювання.
- Крейденков, Г. (2002). Методичні рекомендації до польової навчальної практики з геології в околицях м. Суми.
- Кривозуб, І. (2017). Екологічний паспорт Сумської області.
- Мандрик, Б., & Чомко, Д. (2005). Гідрогеологія. Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет".

Особливості клімату в Сумах і Сумській області. (б. д.). Сумські Дебати – [debaty.sumy@gmail.com](mailto:debaty.sumy@gmail.com). <https://debaty.sumy.ua/news/osoblivosti-klimatu-v-sumah-i-sumskij-oblasti>

Регіональна доповідь. (б. д.). Головна сторінка.

<https://www.pek.sm.gov.ua/index.php/uk/2013-04-18-21-51-18>

Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища в Сумській області у 2021 році. (2022).

Рельєф, тектонічна, геологічна будова, мінеральні ресурси: Рельєф, тектонічна, геологічна будова, мінеральні ресурси. (б. д.). Підготовка до ЗНО - Освітній портал "Академія". <http://zno.academia.in.ua/mod/book/view.php?id=2437>

Розповідь про Сумську область. Цікаві факти. (б. д.). Dovidka.biz.ua. <https://dovidka.biz.ua/rozpovid-pro-sumsku-oblast-tsikavi-fakty/>

Рудаков, Д., & Перкова, Т. (2014). Обробка геоданих у програмах Surfer та Mapinfo.

Тектоніка та корисні копалини Сумської області. (2016).

Чайка, В., & Корнус, А. (2006). Геоморфологічна будова Сумської області.

Bevor Sie zu Google Maps weitergehen. (б. д.). Google.

<https://www.google.com.ua/maps>