

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА
Факультет геології, географії, рекреації і туризму
Кафедра фундаментальної та прикладної геології

До захисту перед ЕК допущено
В. о. зав. кафедри _____ доц. Валерій Сухов
« _____ » _____ 2025 р.

«ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА ТА ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ
САВИНСЬКОЇ АНТИКЛІНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ»
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Виконала: студентка 4 курсу групи ПІ-41
спеціальність 103. Науки про Землю,
освітньо-професійна програма
«Прикладна гідрогеологія»
Шевчук Катерина Павлівна
Науковий керівник: д. геол. н., проф.
Удалов Ігор Валерійович

Кваліфікаційна робота захищена
з оцінкою « _____ »
_____ Голова ЕК Безрук К. О.
_____ Секретар ЕК Тищенко І. І.
« _____ » _____ 2025 р.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 3 |
| Розділ 1. Фізико-географічна характеристика території досліджень | 4 |
| 1.1 Географо-економічна характеристика..... | 4 |
| 1.2 Орогідрографія..... | 5 |
| 1.3 Клімат..... | 10 |
| Розділ 2. Геолого-гідрологічна вивченість території досліджень | 14 |
| 2.1 Геологічна вивченість території досліджень..... | 14 |
| 2.2 Гідрологічна вивченість території досліджень..... | 16 |
| Розділ 3. Геолого-гідрологічна будова території досліджень | 21 |
| 3.1 Стратиграфія та літологія..... | 21 |
| 3.2 Тектоніка..... | 37 |
| 3.3 Геоморфологія..... | 39 |
| 3.4 Гідрологія..... | 44 |
| Розділ 4. Гідрологічні умови території досліджень | 56 |
| 4.1 Узагальнення гідрологічних умов..... | 56 |
| 4.2 Якісна характеристика підземних вод алювіального водоносного горизонту..... | 57 |
| 4.3 Якісна характеристика підземних вод мергельно-крейдяного водоносного горизонту..... | 58 |
| 4.4 Якісна характеристика поверхневих вод р. Сіверський Донець..... | 62 |
| 4.5 Зони санітарної охорони..... | 63 |
| ВИСНОВКИ | 69 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 72 |

ВСТУП

Проблеми забезпечення населених пунктів якісною питною водою, збереження підземної гідросфери та раціонального використання водоносних горизонтів набувають особливої актуальності в умовах кліматичних змін, зростання техногенного навантаження та нерівномірного розподілу ресурсів. Новодмитрівська брахіантикліналь, розташована в межах Ізюмського району Харківської області, є перспективним об'єктом для гідрогеологічного вивчення, оскільки в її межах зафіксовано розвиток кількох водоносних горизонтів, що потенційно придатні для централізованого водопостачання.

Дослідження виконані в межах Новодмитрівської площі з використанням матеріалів, зібраних під час спеціалізованих польових робіт, проведених підприємством “Донецькгеологія”, а також у процесі навчально-виробничої практики.

Основна увага зосереджена на геологічній будові, структурних особливостях та оцінці ресурсів підземних вод у межах верхньокрейдяного, нижньокрейдяного та верхньоюрського водоносних горизонтів.

Мета роботи

Метою кваліфікаційної роботи є комплексне дослідження геологічної будови Новодмитрівської брахіантикліналі та гідрогеологічних умов її території для обґрунтування можливості використання підземних вод для господарсько-питного водопостачання.

Завдання роботи

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

Здійснити фізико-географічну та геолого-економічну характеристику району досліджень.

Проаналізувати рівень геологічної та гідрогеологічної вивченості Новодмитрівської площі за фондовими та літературними джерелами.

Описати обсяг і методику виконаних польових і лабораторних робіт.

Схарактеризувати стратиграфічну будову та літологічний склад геологічних розрізів.

Оцінити морфологію та будову водоносних горизонтів, їх гідродинамічні характеристики.

Встановити гідрохімічні особливості підземних вод.

Об'єкт дослідження – геологічна структура та водоносні горизонти Новодмитрівської брахіантикліналі.

Предмет дослідження – геологічна будова, гідрогіологічні умови, параметри підземного стоку, гідрохімічні показники вод та методи оцінки їхніх запасів.

У роботі використано комплексний підхід, що включає:

- аналіз фондових матеріалів (бурові журнали, технічні звіти);
- результати спеціалізованої гідрогіологічної зйомки;
- методи буріння, дослідно-фільтраційних робіт, лабораторних гідрохімічних аналізів;
- режимні спостереження за рівнем підземних вод;
- методики підрахунку експлуатаційних запасів згідно з ДСТУ та Положеннями Держгеонадр.

Практичне значення роботи

Отримані результати мають практичне значення для:

- обґрунтування доцільності використання водоносних горизонтів для централізованого водопостачання Ізюмського промислового вузла;
- організації локального моніторингу якості підземних вод;
- екологічного оцінювання стану підземної гідросфери та прийняття рішень щодо природоохоронних заходів у регіоні.

РОЗДІЛ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Географо-економічна характеристика

Територія досліджень (рис.1.1) розташована у долині верхньої течії р. Сіверський Донець, між південною окраїною смт. Савинці та с. Іванівки.

У адміністративному відношенні територія досліджень входить до складу Савинської громади Ізюмського району (до 2020 р. входила до складу Балаклійського району) Харківської області. Найбільшим населеним пунктом та адміністративним центром території досліджень є смт. Савинці. Відстань від адміністративного центру громади до адміністративного центру району, м. Ізюм – 34 км, до обласного центру м. Харків – 112 км.

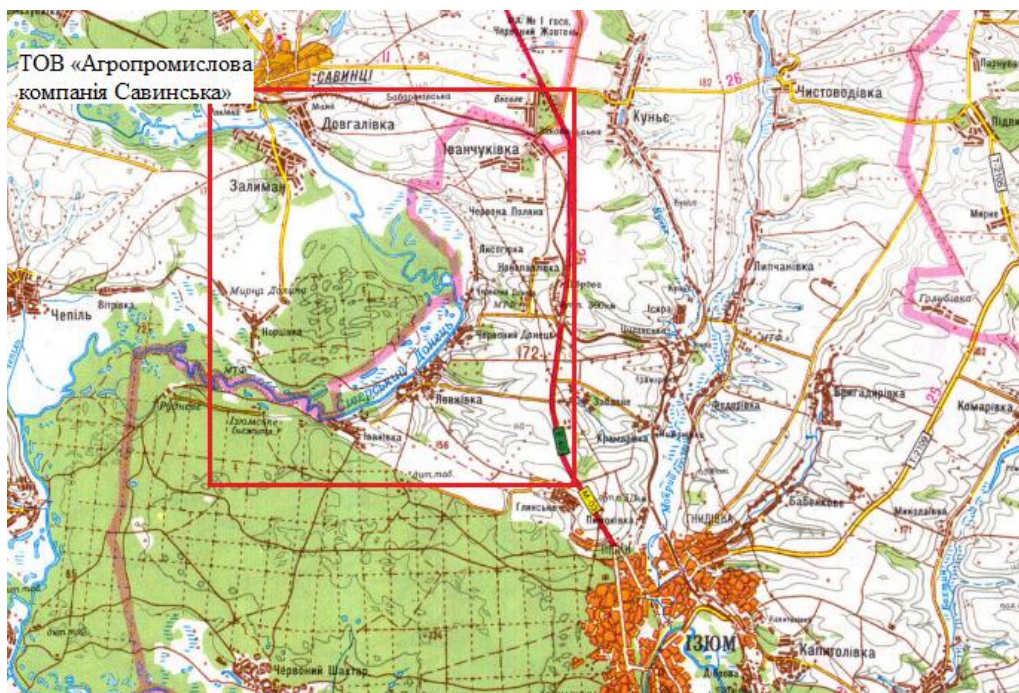


Рис. 1.1. Оглядова карта території досліджень

Через смт. Савинці пролягає залізниця, яка забезпечує зв'язок з обласним центром та іншими регіонами України.

На території досліджень знаходиться розгалужена мережа доріг. Загальна довжина доріг – 43,2 км. Усі дороги покриті асфальтовим покриттям, а це позитивно впливає на забезпечення якісного транспортного сполучення.

В економіці території досліджень переважають підприємства агропромислового сектору (вирощування зернових, елеватори, після урожайна діяльність). Є також енергетичні підприємства (зокрема АТ «Укргазвидобування»).

Територія досліджень не відрізняється багатством і різноманітністю корисних копалин. Найбільш поширеними корисними копалинами є: вапняки, глини, піски, писальна крейда.

На території досліджень багато піщаних родовищ, які не розвідані. Родовище вапняків, придатне для місцевих будівельних цілей знаходиться в с. Протопопівка, а писальної крейди – в гирловій частині р. Чопель. Є природне джерело в с. Довгалівка, вода тече самовиливом. В с. Вишневе є установка комплексної підготовки газу ГПУ «Шебелинкагазвидобування», які сплачують рентну плату та оренду за користування земельною ділянкою.

На території досліджень знаходиться ландшафтний заказник місцевого значення – «Савинська Лісова Дача». Займає територію між смт. Савинці та с. Вільхуватка (лівий берег р. Сіверського Дінця).

У 2022 р. ландшафтний заказник постраждав під час окупації російськими військами території Ізюмського району. Більша частина лісу згоріла. При цьому втрачено багато червонокнижних тварин і рослин. Порушень зазнала вся екосистема лівобережжя р. Сіверського Дінця. Сьогодні основною проблемою на території досліджень залишається замінування лісових територій. Ці території потребують обстеження та розмінування.

1.2 Орогідрографія

Територія досліджень розташована в межах південних схилів Середньоруської височини. Гідрографічна мережа представлена найкрупнішою водною артерією східної України – р. Сіверський Донець та її лівими притоками – р. Савинка та р. Теплянка.

Протяжність р. Теплянки становить 23,0 км, похил річки – 2,5 м/км. Вона утворюється з багатьох безіменних струмків та водойм. Площа басейну 127 км².

Річка бере початок на східній околиці с. Теплянки. У межах сіл Морозівки та Раківки тече переважно на північний захід. Впадає у р. Сіверський Донець на північно-західній околиці с. Залиман.

Річка Савинка – ліва притока р. Сіверський Донець. Довжина р. Савинки 18 км, похил річки – 2,1 м/км. Савинка бере свій початок на північно-східній околиці селища Савинці. Тече переважно на північний захід оминаючи Савинці та впадає в р. Сіверський Донець. Заплава місцями заболочена, поросла чагарником. Річище помірно звивисте.

У геоморфологічному відношенні територія, що оточує досліджувану ділянку, є хвилястою піднесеною рівниною із загальним нахилом з півночі на південь. Досліджувана територія в межах рівнини, що охоплює долину Сіверського Донця, характеризується наявністю різноманітних форм рельєфу, зокрема річкової долини, балок, ярів та конусів виносу.

Для даної території характерні лісові рівнинні ландшафти, які формують вододіли між річковими системами: Сіверський Донець-Ізюмець, Сіверський Донець-Чопіль. Характеризується хвилястою або пологою поверхнею, що сприяє повільній інфільтрації атмосферних опадів та значному накопиченню талих вод у різних за розмірами пониженнях. Рівнина має часткову розчленованість балками і ярами. Середня щільність зазначених форм в межах території досліджень – 0,2-0,4 км². На лівобережних вододілах максимальні висотні відмітки складають 170 м. На правобережних вододілах – 180 м. Для досліджуваної території характерне закономірне зменшення абсолютних висот у міру наближення до долин річок Ізюмця, Сіверського Донця та Чепіля, які виконують функцію основних місцевих базисів ерозії. Зазначимо, що, в межах досліджуваної території спостерігається значна амплітуда відміток висот приблизно 100-110 м.

Долина, що є ключовим орографічним елементом досліджуваної території, простягається між населеними пунктами Залиман-Левківка у північно-західному - південно-східному напрямку, та між селами Левківка-Норцівка у північно-східному - південно-західному напрямку.

Долина ріки має трапецеподібну форму поперечного профілю та відрізняється вираженою асиметрією в будові. Лівий схил, як правило, більш крутіший і вищий, інтенсивно розчленований глибокими ярами та балками, місцями обривистий. Правий схил пологіший та менше розчленований ерозійною мережею.

У межах долини р. Сіверський Донець виділяють двосторонню заплаву та 5 надзаплавних терас.

Середнє перевищення найнижчих точок заплави над багаторічним меженним рівнем ріки по 3-х найбільш характерних створах становить 2,13 м.

Заплава характеризується шириною 1000-1700 м (середня - 1420 м).

Заплавна територія переважно має рівнинний характер, але ускладнена наявністю прируслових валів, грядових підвищень та численної мережі старичних утворень. Стариці лінійної і підковоподібної форми глибиною 2-4 м, шириною 20-30 м і довжиною кілька сотень метрів. Більшість стариць заповнені водою протягом року. На досліджуваній території спостерігається чітко виражена тенденція переважного переходу поверхневих вод у підземні.

Регулярно трапляються прируслові вали в заплаві висотою до 506 м (навпроти сіл Левківка та Іванівка) та гряди висотою до 3 м (навпроти с. Норцівка). Вали та гряди є водоаккумулятивними структурами на що вказує їх орієнтир по руслу ріки. Деякі з них дуже змінені еоловими процесами.

В заплаві багато озер різних розмірів, форм, глибини, які дуже змінюються в залежності від сезону. Поряд з озерами, які пообміліли влітку, є такі, що зберігаються і не пересихають при меженних рівнях.

Серед таких озер: Камишевате – довжина 500 м, ширина 100 м, глибина 2 м, площа 50 тис. м², об'єм 100 тис. м³; Біле – довжина 800 м, ширина 120 м, глибина 2 м, площа 96 тис. м², об'єм 192 тис. м³; Поперечне – довжина 550 м, ширина 40 м, глибина 2 м, площа 22 тис. м², об'єм 44 тис. м³, а також менші озера Підбірне, Перекоп та ін.

Береги озер досить часто низькі, густо зарослі очеретом, заболочені, непомітно зливаються із сусідніми болотами. Між собою деякі озера з'єднані протоками.

Заплава покрита лучною рослинністю та широколистим лісом. Зустрічаються болота і болотисті ділянки. Потужність алювіальних відкладів у середньому становить 13 м.

Перша надзаплавна тераса прилягає до заплави, яка простежується по правому та лівому берегах, виступаючи уступом над заплавою на 4-7 м. На північний схід від с. Киричинівка на правому березі ця тераса представлена великим піщаним масивом шириною до 4 км.

На лівобережжі р. Сіверський Донець, нижче за село Іванівка, перша та друга надзаплавні тераси не мають чіткої межі через відсутність критеріїв для їх розділення. Це зумовлено їхньою близькістю, незначною різницею у висотах корінного ложа та подібним літологічним складом порід. Абсолютні відмітки поверхні терас коливаються в межах 80–100 м, а ширина сягає 4–6 км. Потужність алювіальних відкладень становить 8–34 м, переважно представлених дрібнозернистими пісками.

Рельєф терас слабо розчленований. На окремих ділянках піщаний покрив утворює дюни, сформовані в результаті еолової діяльності. Висота дюн від 3 до 15 м, довжина до 200-300 м, мають пологі схили та орієнтовані по різних напрямках. Для цих терас характерним є чергування пагорбів і гряд із замкнутими котловинами або довгими пониженнями – улоговинами, які після весняних паводків заповнюються водою і перетворюються на невеликі озера. Практично вся територія цих терас покрита хвойним лісом і тільки невеликі ділянки відкритими (активними) пісками.

На правому березі р. Сіверський Донець (північніше с. Мирна Долина та Киричинівка) ідентифіковано другу надзаплавну терасу.

Третя тераса виглядає менш чітко, оскільки вона поступово переходить у більш молоді відклади спереду та зникається з давнішою терасою ззаду. Ширина її до 2 км. Абсолютні позначки поверхні знаходяться в межах 100-120 м. Терасовий комплекс сформований алювіальними відкладами, які в верхній частині перекриті еоловими утвореннями. Потужність алювіальних відкладень становить 9-42 м. Вони представлені переважно дрібнозернистими пісками з включеннями прошарків та

лінз сірих глин. Для її поверхні характерний дюнний рельєф: округлі і лінійно-поздовжні піщані бугри висотою 8-12 м і пониженнями між ними.

Четверта надзаплавна тераса на лівому березі р. Сіверський Донець обминає бурлуцьку терасу із заходу на південь полосою шириною 6 км, простягнувшись із північного заходу на південний схід від села Червоний Донець через с. Левківка та Іванівка до с. Глинське. Дана тераса морфологічно слабо виражена в рельєфі та має поступовий перехід до більш древніх терас. Абсолютні відмітки її поверхні коливаються у межах 120–150 м. В основі тераси залягають алювіальні відклади, перекриті шаром лесоподібних суглинків. Поверхня тераси характеризується: слабким нахилом у бік заплави річки, загальною вирівняністю, локальними порушеннями яружною ерозією, наявністю неглибоких улоговин та степових блюдців, що ускладнюють рельєф.

На лівому березі знаходиться п'ята надзаплавна (бурлуцька) тераса. Максимальна її ширина – 4,5 км по лінії с. Іванівка-хутір Забавний, зменшуючись на північ і південний схід до 2-2,5 км. Абсолютні позначки поверхні 15-160 м. Рельєф тераси – слабо хвиляста рівнина.

Шоста надзаплавна (новохарківська) тераса пролягає з північного сходу від лінії с. Гаражівка, верхів'я балки Соловецький Яр шириною близько 3 км. Позначки поверхні тераси в межах 160-170 м.

Яри та балки мають повсюдне поширення. Морфологія балок демонструє чітку залежність від літологічного складу порід та віку форм рельєфу. При розрізанні твердих порід (крейди, мергелів, алевролітів) балки формують круті схили з чітким V-подібним профілем, що добре ілюструє балка Довгенька. Навпаки, у пухких породах переважають пологі форми схилів. Віковий фактор суттєво впливає на морфометричні характеристики. Старі балки характеризуються:

пологими схилами, короткими поперечними профілями, розвиненими заплавами, вирівняними поздовжніми профілями, молоді ерозійні форми відрізняються більш чіткою вираженістю.

Найбільш розвинений яружно-балковий рельєф спостерігається на лівому березі Сіверського Дінця між селами Лисогорівка та Іванівка. Це пов'язано з

активними тектонічними рухами в цьому районі. Тут переважають:глибокі балки з крутими схилами,яри з V-подібною формою,донні утворення завдовжки 2-3 км,глибина ярів сягає 10-20 метрів.

На крутих берегах Сіверського Дінця, особливо біля сіл Червоний Донець та Іванівка, утворилися численні схиліві яри.

Морфологія ярів відрізняється різноманіттям – у плані вони можуть бути як прямими, так і розгалуженими, а їхній поперечний переріз змінюється вздовж течії: у верхів'ях він V-подібний або конусний, а в середній і нижній частинах зберігає V-форму, хоча іноді переходить у плавніше, коритоподібне русло. Довжина досягає 1 км.

Конуси виносу більш поширені на лівому березі р. Сіверського Дінця в пригірловій частині балок і ярів. Складені різнорідними, безструктурними суглинками та супісками.

1.3 Клімат

Кліматичний режим території досліджень відзначається помірно континентальними особливостями, що характеризуються значними денними та сезонними коливаннями температур повітря та помірною кількістю опадів.

Територія ділянки ТОВ «Агропромислова компанія Савинська» за показниками тепла та вологості відноситься до південного середньовологого кліматичного району Харківської області. Кліматичні характеристики території базуються на даних довготривалих спостережень на метеостанції м. Ізюм, розміщеної за 18 км на південний схід від основної території досліджень.

Температурний режим у річному циклі характеризується інтенсивними коливаннями. Згідно з довготривалими спостереженнями, найтепліший місяць – липень, з середньомісячною температурою до 31,5 °С, а найхолодніший – січень, з середньою температурою повітря – - 6,6 °С. Середня річна температура становить – 9,6 °С. Амплітуда коливань середньомісячних температур, що слугує показником континентальності клімату, становить 28,1 °С.

Детальні дані про абсолютні мінімальні та максимальні температури повітря за довготривалий період представлено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Абсолютні і мінімальні температури повітря

| Місяці/Температура | По місяцях | | | | | | | | | | | | Річні |
|---------------------|------------|-----|-----|-----|----|----|-----|------|----|-----|-----|-----|-------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| Абсолютний мінімум | -40 | -39 | -35 | -11 | -6 | -1 | 6 | 1 | -5 | -20 | -24 | -32 | -40 |
| Абсолютний максимум | 13 | 15 | 22 | 30 | 34 | 38 | 41 | 41 | 38 | 33 | 21 | 13 | 40 |

Згідно багаторічних спостережень, останні заморозки трапляються 1-2 квітня, а перші – 2 листопада. В середньому, період без заморозків триває 192 дні на рік.

За даними довготривалих спостережень, суворі морози починаються після 5 грудня і закінчуються 27 лютого, триваючи близько 85 днів.

Опади є ключовим елементом водного балансу басейнів річок. Головним показником опадів є їх середнє багаторічне значення, яке на досліджуваній території становить 496 мм/рік.

Розподіл опадів протягом року за сезонами є нерівномірним. За багаторічними даними, максимальна кількість опадів спостерігається влітку (червень–серпень) – 164 мм, що становить 33 % річної норми. Протягом цього періоду дощі йдуть у 23 % днів від загальної кількості за рік. На осінь припадає 107 мм (22 %), на зиму (грудень–лютий) – 109 мм (22 %), а на весну (березень–травень) – 116 мм (23 %). У теплий сезон (квітень–вересень) випадає 316 мм опадів, тоді як у холодний період (листопад–березень) – лише 180 мм.

Отже, як бачимо, розподіл річних обсягів опадів вказує на континентальний тип клімату із піком у літній період.

Більшість днів з опадами спостерігається в теплий сезон. Натомість у холодний період їх кількість значно менша – зазвичай від 0,1 до 5,0 мм. Тривалість снігового покриву та його висота сильно залежать від конкретних погодних умов кожного року, тому можуть суттєво відхилятися від середньобагаторічних показників. В середньому сніг лежить з 28 грудня по 25 березня, досягаючи висоти

близько 6 см. Однак через часті відлиги покрив швидко ущільнюється, тому його висота залишається незначною.

Вологість повітря грає ключову роль у формуванні режиму зволоження місцевості, безпосередньо впливаючи на інтенсивність випаровування води з ґрунту, рослинного покриву та водойм. Відносна вологість, яка відображає рівень насичення повітря водяною парою, слугує точним індикатором засушливості клімату. Чим нижчий цей показник, тим сухіші умови спостерігаються на території.

Річна динаміка відносної вологості повітря має обернену залежність від температурного режиму. Найвищі значення вологості (до 86%) реєструються взимку (січень), тоді як мінімальні показники (60%) характерні для літнього періоду (травень). Таким чином, амплітуда річних коливань становить 28%. Дні, коли відносна вологість опускається до 30% і нижче, класифікуються як сухі. Це свідчить про значне посушливе навантаження на територію в такі періоди.

Абсолютна вологість повітря протягом року змінюється відповідно до сезонних коливань температури. Найвищий показник (15,9 г/м³) фіксується в липні, тоді як мінімальні значення припадають на найхолодніші місяці – січень (3,9 г/м³) і лютий (4,0 г/м³). У середньому за багаторічний період цей показник становить 8,7 г/м³. Важливу роль у водному балансі річкового басейну відіграє випаровування з поверхні землі, яке є ключовим елементом його витратної частини.

Протягом літа обсяги випаровування значно перевищують кількість опадів, тоді як в інші сезони спостерігається протилежна тенденція. За холодний період року (з листопада по березень) середньорічна норма опадів складає 180 мм, а випаровування – лише 33,6 мм. Натомість у теплий сезон (квітень–жовтень) ці показники становлять 316 мм та 386,4 мм відповідно, що свідчить про значне зростання випаровування в порівнянні з опадами.

За особливостями атмосферної циркуляції переважаючими протягом року є східні вітри (16 %), особливо взимку. На другому місці західні вітри (14 %). Зустрічаються літом. Середньомісячна швидкість вітру варіюється від 2,1 до 3,8 м/с, середньорічна – 3,0 м/с.

Глибина промерзання ґрунту на досліджуваній території – 55 см, максимальна 68 см. Повне відтавання ґрунту відбувається в кінці березня. Ранньою весною ґрунт повністю відтає в першій декаді березня, пізньою весною – у квітні.

Найбільший паводок на р. Сіверський Донець відбувся у квітні, тобто в умовах повного відтавання ґрунту. Це важливий фактор інфільтрації води на заплаві.

Для досліджуваної місцевості характерні такі особливі атмосферні явища: тумани, ожеледь, грози, град, відлиги, посухи, сухі та пилові бурі.

Посухи, які спостерігаються в цій місцевості, є невід’ємною рисою континентального клімату. Середня кількість сухих днів у періоди без опадів – 55.

Суховії – це спекотні вітри, які дмуть із швидкістю від 5 м/с при температурі понад 29°C та відносній вологості від 30%.

Ці вітри, особливо східні, часто викликають пилові бурі, що призводить до вітрової ерозії – видування ґрунту до 10 см за рік. Останнім часом частота та інтенсивність таких бурь помітно зросли, що свідчить про погіршення кліматичних умов у регіоні.

Отже, кліматичні особливості регіону характеризуються періодичним дефіцитом вологи, що проявляється через: тривалі посухи, інтенсивні суховії, учащені пилові бурі. Ці явища суттєво погіршують екологічний стан території, знижують якість ґрунтів та створюють несприятливі умови для сільського господарства та природних екосистем.

Формування ресурсів підземних вод визначається комплексом природних умов. Так, кліматичні особливості (кількість опадів, випаровування) та фізико-географічні фактори (рельєф, склад ґрунтів, рослинність) можуть як активізувати, так і гальмувати процес інфільтрації води.

Підземні води формуються переважно за рахунок талих вод та атмосферних опадів, які випадають протягом усього року. Найбільше поповнення відбувається восени — у цей період зменшується випаровування, а дощі стають тривалими та охоплюють значні території.

На території досліджень відлиги часто стаються взимку, коли температура повітря досягає 5-7 °С, частинами або навіть увесь тане сніговий покрив і відтає шар ґрунту. За таких умов відбувається поповнення запасів підземних вод. Час весняного танення снігу, як правило, продовжується місяць, а то й більше, тому що танення снігу сповільнюється настанням морозів. Тому стає меншим поверхневий стік і певною мірою посилюється підземне живлення.

РОЗДІЛ 2. ІСТОРІЯ ГЕОЛОГО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНОЇ ВИВЧЕНОСТІ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Геологічна вивченість території досліджень

Дослідження геологічної структури регіону розпочалися ще на початку ХІХ століття. Роботи того періоду, що містять переважно описові дані та узагальнені характеристики великих територій, сьогодні представляють цінність переважно в контексті історії науки.

Серед праць можна виділити роботи таких геологів: Ковалевського К. П., Васильєва В. А., Фесфілактова К. І., Блєде Б. К., Леваківського І. Ф., Борисяка М. Д., Яковлєва М. Н., Гурова О. В.,

В.І. Крокос у 1927 році запропонував стратиграфічну схему четвертинних відкладів, що набули розвитку в межах Харківського, Куп'янського, Ізюмського і Старобельського районів. На цих територіях він виділив три лесові яруси, які пов'язані, на його думку, з відповідними зледеніннями в північних районах європейської частини Радянського Союзу.

У 1928 р. Б.К. Ліхарєв опублікував монографію, в якій описав геологічну будову басейнів лівих приток р. Сіверський Донець від р. Балаклеї до р. Калитви. У монографії автор детально досліджує літолого-стратиграфічні особливості крейдяних та палеоген-неогенових відкладів. Провівши аналіз тектонічної будови регіону, він виявив регіональний нахил верхньокрейдєвих порід у південному напрямку та фіксував ознаки абразивного розмиву в їх верхніх горизонтах.

Після Великої Вітчизняної війни почалися широкі геологорозвідувальні роботи, пов'язані з систематичними пошуками нафти і газу в Дніпровсько-Донецькому басейні і на північно-західних околицях Донбасу. В цих роботах брав участь великий колектив співробітників Інституту геології АН УРСР, тресту «Укрнафтогазрозвідка» (1956 р.), тресту «Укрвостокнафтогазрозвідка», тресту «Укрнафтогазфізика», тресту «Харківнафтогазрозвідка» (з 1958 р.).

В 1948 р. В. Р. Литвинов проводив структурно-розвідувальне буріння на Шебелинській площі. У результаті проведених досліджень було оконтурено

Шебелинське підняття за покрівлею сеноманських відкладів, що підтвердило існування Шебелинської антиклінальної складки.

У 1951-1952 рр. Р.Х. Слущка і П.В. Воронов виконали геологічну зйомку масштабу 1:100 000 в басейні середньої течії р. Сіверський Донець. Вивчення підосви мергелів київського ярусу дозволило виявити підняття, морфологічно близьке до Балаклеїського, яке було офіційно зафіксоване в 1957 році завдяки пошуково-розвідувальному бурінню.

І.Ю. Лапкін у 1951 р. опублікував статтю, в якій виділив Переддонецький прогин. На думку дослідника, ця структура розташована між Донецьким кряжем та Воронезьким кристалічним масивом. Формування прогину автор інтерпретує як результат субсиденції південного фрагменту Руської платформи, генетично пов'язаної з Донецькою геосинклінальною під час герцинського орогенезу Донбасу.

З 1954 по 1962 рр. проводилося пошуково-розвідувальне буріння на Співаківському і Протопопівському підняттях (С. В. Ткачишин, 1954-1957 рр.), в межах Миронівсько-Сосновської зони (С. В. Ткачишин, 1959 р.), в зоні з'єднання Олексіївської і Волвенківської антикліналей (Г.М. Купріянов, А.П. Марченко, 1959-1960 рр.), на Ново-Мечebilівській площі (Г.М. Купріянов, 1960-1962 рр.).

В результаті цих робіт деталізовано геолого-тектонічну будову окремих структур, відкрито невідомий раніше Картамишський купол (1959-1960 рр.).

Значний внесок у вивчення літології та стратиграфії північно-західної окраїни Донецької западини внесли вчені із Харківського університету – М.Є. Канський, І.М. Ремізов, В.П. Макрідін, Д.П. Назаренко та ін.(1952-1970 рр.).

У 1956-1959 рр. В.Г. Конашевим, В.В. Камінським та ін. (із тресту «Артемгеологія») проведено детальну геологічну зйомку масштабу 1:50 000. Під час дослідження вивчено стратиграфію і літологію верхньопалеозойських, мезозойських і кайнозойських відкладів, з'ясовано деякі питання тектоніки.

Планомірну роботу з пошуку та розробки корисних копалин на описуваній території проводили трести «Артемгеологія», «Дніпрогеологія», «Харківнафтогазрозвідка» та інші геологічні організації.

Під час проведення геологорозвідувальних робіт для південної частини території складено геологічну карту масштабу 1:50 000, а для північної – лише карту масштабу 1:200 000.

2.2 Гідрогеологічна вивченість території досліджень

Дослідження гідрогеологічних умов за всю історію вивчення ділянки відставало від геологічного.

Документальні свідчення про дослідження водних ресурсів регіону вперше з'являються у фундаментальних геологічних описах цієї місцевості. З 1891 р. проф. А.В. Гуров проводив спеціальні гідрогеологічні дослідження для вирішення питань водопостачання.

Перші гідрогеологічні дослідження в регіоні датуються 1900-1917 роками, коли було здійснено буріння водозабірних свердловин для потреб залізничного транспорту.

У 1911 р. було пробурено 11 свердловин для створення центрального водопроводу в межах м. Ізюму, але вони не принесли позитивних результатів. Через два роки місцева влада почала буріння 4 свердловин на мергельно-крейдяний водоносний горизонт поблизу с. Піски. З них тільки 2 свердловини були згодом введені в експлуатацію із загальним дебітом близько 45 м³/год.

О. І. Галака приводить такі дані щодо загального річного відбору води з цих свердловин (тис. м³): 1914 р. – 31,90; 1922 р. – 49,50; 1927 р. – 60,70; 1932 р. – 183,20; 1933 р. – 177,90; 1934 р. – 209,60; 1935 – 270,40.

Для інтенсифікації водопостачання м. Ізюм було прийнято рішення про розширення мережі експлуатаційних свердловин, розташованих у межах досліджуваної території.

Обмежений розвиток промисловості та відсутність великих міських агломерацій стали чинниками, що уповільнювали організацію цілеспрямованих гідрогеологічних досліджень водопостачання.

У наступні роки бурили поодинокі свердловини для водопостачання.

У 1930 р. Є. Л. Личков видав «Каталог свердловин», в якому систематизував численні дані про гідрогеологічні свердловини, пробурені в попередні роки. Цього ж року створена «Карта гідрогеологічних районів України» з додатком тексту (В.І. Луцицький, Є.Л. Личков). Геотектонічний принцип покладено за основу виділення гідрогеологічних районів.

У 1927 р. Геологічний комітет за угодою з «Донвугіллям» організував роботи по детальному гідрогеологічному вивченню басейну, які були в основному завершені в 1930 р. Комплексний аналіз гідрогеологічних умов Донбасу дозволив Н.С. Токареву та Д.І. Щеголеву розробити схему районування, що включає 10 структурних одиниць. Особливу увагу приділено Ізюмо-Лиманському району (III), де систематизовано існуючі дані геологорозвідки та виокремлено перспективні водоносні комплекси для цілей водопостачання.

У 1929 році за державним замовленням трест «Водоканалбуд» ініціював масштабні гідрогеологічні дослідження в Донбасі, спрямовані на комплексне вирішення проблем водозабезпечення урбанізованих територій та промислових об'єктів. Ці роботи відзначалися принципово новим підходом: замість локального вивчення водоносних горизонтів у безпосередній близькості від споживачів, вперше було запропоновано концепцію освоєння масштабних водоносних комплексів басейнового типу з достатніми запасами для централізованого постачання віддалених територій.

Комплексні дослідження проводились силами не лише тресту «Водоканалбуд», а й за участю провідних наукових установ, зокрема Бюро підземних вод. Спільними зусиллями було зібрано фундаментальний масив даних про геологічну будову та гідрогеологічні умови всього басейну, з особливим акцентом на його північно-західній периферії. Результати цих досліджень були кодифіковані у 20-томній «Генеральній схемі водопостачання і водовідведення Донбасу».

У 1930-х рр. ВСЕГЕІ спільно з «Главспецбудом» (Бурвод), «Водоканалпроектом» і «Донбасводтрестом» під керівництвом проф. Л.І. Щеголева розпочали дослідницьку роботу в долині р. Сіверський Донець.

У ці ж роки створені праці А. Н. Семихатова (1932, 1934 рр.), Н. А. Плотникова (1933, 1934 рр.), Д.І. Щеголева (1934 р.), К. І. Макова (1934-1941 рр.), А. С. Тарана (1938 р.) та ін., які присвячені гідрогеологічному вивченню Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) та північно-західних околиць Донбасу. У монографіях систематизовано дані про стратиграфічне положення, фільтраційні властивості та експлуатаційні характеристики основних водоносних горизонтів регіону.

У 1936 р. геологи НДІ геології Харківського державного університету під редакцією проф. Л.Н. Соболева видали збірник праць «Геологический очерк бассейна р. Северский Донец», в якому детально описано гідрогеологічну та інженерно-геологічну характеристику басейну річки.

У 1941 р. К.І. Маков опублікував монографію «Підземні води Дніпровсько-Донецької западини». У 1945 та 1947 роках були опубліковані дві фундаментальні праці: «Карта гідрогеологічних районів УРСР» та монографія «Підземні води УРСР». Ці роботи, що базувалися на значному масиві емпіричних даних, містили: характеристику основних водоносних комплексів, деталізоване гідрогеологічне районування території України (1945), аналогічний аналіз для південно-західних регіонів СРСР (1941). З особливим акцентом на оцінку експлуатаційного потенціалу окремих водоносних горизонтів.

Головною науковою працею з гідрогеології Донецького басейну за цей період є VIII том «Гідрогеологія СРСР» – «Донецький басейн», опублікований у 1930-х роках під редакцією Л.І. Щеголева, Т.І. Синягіна та інших. У цій роботі, окрім детального опису водоносних горизонтів у стратиграфічній послідовності, автори виокремили гідрогеологічні райони Донбасу, проаналізували їхні умови та оцінили перспективи використання підземних вод для централізованого водопостачання.

У 1960 р. вийшла в світ тематична праця УкрГПНТІзу (Харківська філія) «Атлас свердловин Харківської області» авторства О.С. Романівського.

У 1962 р. трест «Нафтогазрозвідка» виконував тематичну роботу «Пошуково-розвідувальні роботи на йодо-бромні води в межах Харківської області УРСР» (І.М. Шевченко). У роботі наведено гідрогеологічну та гідрогеохімічну характеристику

водоносних горизонтів і комплексів, починаючи від четвертинних відкладів до карбону включно, і вказано прогнози можливих промислових накопичень йодобромних вод.

Тематична праця УкрНігрі (Л.П. Швай та ін., 1962 р.) присвячена хімізму та режиму підземних вод нафтових і газових родовищ Дніпровсько-Донецького басейну.

У результаті досліджень виявлено закономірності змін сольового та газового складу підземних вод глибоких водоносних горизонтів та зроблено спробу встановити гідрогеологічні критерії пошуку, розвідки та розробки газових родовищ.

У 1962 р. опубліковано «Гідрогеологічний нарис дослідження підземних вод Харківської області» (М.М. Костюченко-Павлова).

У 1963-1966 рр. трест «Артемгеологія» (Н.П. Марченко, Ю.М. Шверцман та ін.) провів державні гідрогеологічні дослідження масштабу 1:200 000 Лозівського, Куп'янського, Слов'янського та Харківського листів (Харківський КГРЗ тресту «Дніпрогеологія»). Проведені гідрогеологічні пошукові роботи дозволили дослідити геологічну будову та гідрогеологічні особливості регіону. На основі отриманих даних побудовано карти основних водоносних горизонтів і розроблено рекомендації щодо виявлення перспективних джерел водопостачання.

У 1966-1972 рр. проводилися розвідувальні роботи на водопостачання Первомайського хімічного заводу (Харківська експедиція тресту «Дніпрогеологія»), шахт і гірничих селищ на території Добропільського, Олександрівського і Червоноармійського районів Донецької області (Артемівська експедиція тресту «Артемгеологія»). Результатом цих робіт стали звіти: «Звіт про розвідку та підрахунок експлуатаційних запасів підземних вод Первомайської ділянки» (М.В. Ткаченко та В.В. Золочевський), «Звіт про розвідку підземних вод Левківської ділянки» (С.І. Гаврик, М.Д. Оробець та ін.)

Важливо відзначити, що на досліджуваній території інститут «Укргідропроект» здійснював комплексні інженерно-гідрогеологічні дослідження для техніко-економічного обґрунтування траси водогону Дніпро-Донбас. Проект передбачав подачу дніпровської води через систему каналів: Дніпро—Орель—

Берека—Сіверський Донець з подальшим транспортуванням існуючою магістраллю Сіверський Донець—Донбас.

Окрім спеціалізованих гідрогеологічних досліджень, на території регіону різними організаціями (зокрема, ДМУ № 582 тресту «Укрбудвод», «Уккращозспецбуд» тощо) проводилися і продовжуються роботи з виявлення джерел водопостачання для промислових об'єктів та населених пунктів.

А. С. Романовським в «Атласі сверловин Харківської області» зібрано відомості про більшість гідрогеологічних свердловин, пробурених до 1969 р. (Харківська філія Укргіптізу).

У 1971 р. вийшов друком VI том Гідрогеології УРСР «Донбас», де зібрана найповніша інформація за всі роки видання.

До початку гідрогеологічних досліджень на території досліджень існувала лише гідрогеологічна карта масштабу 1:200 000. Більш крупно масштабних гідрогеологічних карт на цю територію досліджень немає.

Пізніше геологорозвідувальні роботи на досліджуваній території проводив Харківський ГРЕ (1975-2005 рр.).

На сьогоднішній день в роботах багатьох вчених та фахівців, в тому числі із Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (І.В. Удалов, В.М. Прибилова, А.В. Кононенко та ін.), зустрічаються відомості про дослідження хімізму підземних вод мергельно-крейдянського водоносного горизонту, факторів природно-техногенного впливу, еколого-гідрогеологічного стану геологічного середовища на описуваній території.

РОЗДІЛ 3. ГЕОЛОГО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНА БУДОВА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Стратиграфія та літологія

Територія досліджень в геологічному відношенні розташована в зоні зчленування ДДЗ із північно-західними окраїнами Донбасу.

В геологічній будові території досліджень (рис. 3.1) беруть участь кам'яновугільні, пермські, тріасові, юрські, крейдяні, палеогенові, неогенові, четвертинні відклади.

Через значну глибину залягання пермських і кам'яновугільних відкладів їхній вплив на формування ресурсів та гідрохімічні характеристики мергельно-крейдяного водоносного горизонту є незначним. Враховуючи це, у даній роботі аналіз цих стратиграфічних одиниць не проводився.

Палеозойська ератема (Pz)

В межах території досліджень розвинуті кам'яновугільні та пермські відклади.

Мезозойська ератема (Mz)

Тріас T (Тріасова система)

Має повсюдне розповсюдження, за винятком склепінної частини Червонооскільського купола.

Нижній відділ T₁ (Татарський, індський і оленекський яруси)

Дронівська свита T_{1dr}

Ці відклади зазвичай перекрыті тріасовими утвореннями, лише в західній частині Червонооскільського купола вони безпосередньо контактують з четвертинними відкладами. Залягання свити має перерви, пов'язані з горизонтами пермі та карбону. Літологічно вони представлені переважно пісковиками (90%) з прошарками глин, аргілітів та алевролітів.

Пісковики мають зеленувато-сірий відтінок, дрібно- та тонкозернисту структуру, складаються з кварцу та слюди, зцементовані карбонатно-глинистим матеріалом. У товщі порід трапляються прошарки сірих і зеленувато-сірих конгломератів із коричневим відтінком, що містять гальку кварцові зерна, скріплені глинисто-карбонатним цементом.

Глини та аргіліти утворюють прошарки потужністю від 0,2 до 15–20 м. Вони мають коричневий, бурувато-коричневий колір, нерівномірно-шаруваті, часто з вапняковими включеннями. На західному перекиненні Червонооскільського купола відклади Дронівської світи залягають на породах Слов'янської та Микитівської світ. У розрізі спостерігається збільшення частки глинистих порід. Потужність світи в склепінні становить 40–78 м, а на заході зростає до 336–371 м.

Серебрянська світа T_1sr

У південній частині Ізюмського листа, в межах Червонооскільського купола (його північного крила), породи світи виходять на поверхню або прикриті невеликою товщею кайнозойських і мезозойських відкладів. У 1966 році В.В. Брагін та В.Г. Канашов поділили світу на дві підсвіти за кольоровими ознаками. Глини нижньосеребрянської підсвіти мають коричнево-буре та червоно-буре забарвлення з прошарками зеленувато-сірих і вишнево-бурих глин. Глини у верхньосеребрянській підсвіті малинові, вишнево-червоні. Дві товщі виділено у нижньосеребрянській підсвіті: піщану і карбонатно-піщану.

Нижньосеребрянська підсвіта T_1^1sr

Відклади пермського та кам'яновугільного періодів залягають трансгресивно. У нижній частині розрізу чітко прослідковується карбонатно-піщана товща з незначними прошарками глин. Для цих відкладів характерні як дрібні, так і досить великі вапнякові конкреції. Пісковики мають світло-сіре, сіре та зеленувато-сіре забарвлення. За гранулометричним складом вони різнозернисті — від грубо- до тонкозернистих. У товщі спостерігається різноманітна шаруватість: переважає горизонтальна, трапляється коса, а іноді й хвиляста. За мінеральним складом пісковики є польвошпатово-кварцовими з домішками уламків слюдисто-польвошпатово-кварцових порід. Їхня потужність становить 50–55 м. Вище залягає товща піщаних глин із прошарками пісковиків. Глини мають червоно-буре та коричнево-буре забарвлення. Пісковики в цьому інтервалі білуваті, сірі, глинисті, каоліністі, аркозові, дрібно- та середньозернисті. Глини містять численні вапнякові стягнення, мають алеврито-піщаний склад із слабо вираженою горизонтальною шаруватістю. Потужність цих відкладів коливається в межах 30–140 м.

Верхньосеребрянська підсвіта T_1^{2sr}

Має незначне поширення у межах Червонооскільського купола, що пов'язано з розмивом та збереглася в міжструктурних прогинах та в знижених частинах. По покрівлі останнього прошарку червоно-бурих глин нижньосеребрянської підсвіти проводиться нижня границя. Вона представлена перешаруванням піщаників і глин. Глини у переважаючій кількості. Забарвлення глин малинове, фіолетове, червоне, зеленувато-сіре. Глини за складом монтморилонітові. Пісковики зеленувато-сірого, сірого, білястого забарвлення; текстура масивна, іноді шарувата. Пісковики за гранулометричним складом різнозернисті, в основному середньозернисті і дрібнозернисті. Речовинний склад аркозовий, поліміктовий. Перші більш характерні для низів підсвіти, другі повсюдно поширені. Загальна потужність від 25 до 60 м.

Верхній відділ T_3 (Ретський ярус)

Протопівська світа T_{3pr}

В межах склепіння та північного крила Червонооскільської структури Протопівська світа відсутня, а відклади тоарського ярусу тут залягають безпосередньо на породах серебрянської світи. Її виклинювання пов'язане з проявами древньокімерійської складчастості на межі тріасу та юри. Світа складається з сірих та строкатих порід, представлених чергуванням глин, пісковиків і алевролітів. Нижня межа світи проходить по подошві піщано-гравійних відкладів (так званих "сміттєвих пісковиків"), а верхня межа фіксується за зміною континентальних тріасових порід на морські тоарські відклади. Склад світи латерально невитриманий: на південному крилі переважають піщані породи, тоді як на східній перекліналі зростає частка глинистих відкладів. Глини мають сіре або строкате забарвлення (з переважанням сірих відтінків у нижній частині) та характеризуються тонкошаруватою або грудкуватою текстурою. Глини в цій світі часто містять значну домішку піщаного матеріалу. Пісковики, переважно сірі та світло-сірі з тонкими прошарками коричневих відтінків, мають кварцево-польовошпатовий склад із включенням слюди. Вони різнозернисті, з псамитовою структурою та слабкою сортуваністю матеріалу (60–69 %). Нижня частина світи представлена так званими "сміттєвими пісковиками" – кварцовими, різнозернистими

породами зі слабкоцементованими гравійними зернами розміром 0,1–2 мм. Цемент у пісковиках переважно базального типу, рідше поровий, глинистого складу. Його мікроструктура має зональний характер через чергування світлих і темних смуг, обумовлених пігментацією гідроксидами заліза. Загальна потужність відкладів коливається від 16 до 60 метрів.

Юрська система (I)

Відклади юрського періоду відсутні лише у двох локаціях: у піднятій частині Червонооскільської структури, у крайній південно-західній частині Ізюмського листа.

Нижній відділ I₁

Тоарський і ааленський яруси I_{1t} – I_{2a}

Товща морських глин переважно блакитнувато-сірих і попелясто-сірих, рідше вохристо-сірих відтінків залягає на еродованій поверхні протопівської, а місцями - сребрянської світ. Ці тонкодисперсні відклади мають бейделітовий мінеральний склад. У верхній частині розрізу спостерігаються: записковані ділянки глин, прошарки алевролітів, лінзоподібні включення пісків і пісковиків. Особливістю підшви товщі є маркувальний горизонт з форамініферами. Вище за розрізом залягають лингулові та естерієві пласти з прошарками вапняків і сидеритів. Потужність цих відкладів коливається від 50 до 90 метрів, демонструючи значну просторову мінливість.

Середній відділ I₂

Байоський і датський яруси

Нижньобайоський під'ярус I_{2b} I₁

Нижньобайоські відклади, що трансгресивно залягають на розмитій поверхні ааленських порід, характеризуються чіткою стратиграфічною будовою. В основі розрізу залягає шар шламозитового пісковика потужністю 3-7 метрів, який містить численні уламки белемнітів. Основну масу відкладів складають пісковики сірого, темно-сірого та зеленувато-сірого кольору, що варіюють за крупністю від тонкозернистих до середньозернистих, причому в нижній частині розрізу вони часто мають пухку структуру. Мінеральний склад пісковиків представлений переважно

шамозитом, кварцом та польовими шпатами. У розрізі спостерігаються незначні прошарки глин, вапняків і алевритів, при цьому алевроліти і глини, що мають аналогічну кольорову гаму, утворюють характерне перешарування з пісковиками. Загальна потужність нижньобайоських відкладів у даному районі може сягати 92 метрів.

Верхньобайоський і нижньобатський під'ярус $I_2 b I_2 - b t_1$

Складені глинами, які відкладалися в однакових умовах осадо накопичення. Межа між під'ярусами проводиться по другому знизу шару фауни або шамозитового піщанику. Верхня границя проходить по підшві туфогенних пісковиків верхньобатського під'ярусу. Межу між верхньобайоським під'ярусом та батським ярусом визначають по зміні фауни. Товща складена темно-сірими, сірими глинами, які часто із домішками піщанистого матеріалу, рідко із включенням вуглистих залишків. Глини за складом гідролюдисто-бейлітові. Гідролюд більша кількість, ніж у глинах тоарського та ааленського ярусів. Зустрічаються прошарки і конкреції сидеїтів у товщі глин, іноді вапняків і алевролітів. Маркування у нижньому горизонті по шамозитовому пісковіку. Знайдені форамініфери і белемніти. Потужність за площею 50-60 м та збільшується в міжкупольному прогині з 75 до 90 м.

Верхньобатський під'ярус $I_2 b t_2$

Його нижня частина складена пісковиками. Пісковики темно-сірі, сірі і зеленувато-сірі за забарвленням, дрібно- і середньозернисті, часто із рослинним детритом, щільні, міцні, частинами піритизовані. Пісковики є туфогенними із реліктовою ефузійно-уламковою структурою. Еластичний матеріал у кількості 76 % і складений із уламків ефузивних порід (45 %), які сильно змінені. 20 % складає кварц. Зустрічаються змінені хлоритизовані лусочки біотиту та амфіболів. Цемент глинисто-карбонатний. Потужність товщі 42 м. Глинами, з рідкими малопотужними прошарками пісковиків складена верхня частина під'ярусу. Глини темно-сірі, сірі, піритизовані, щільні, із прошарками бурого вугілля і включенням обвуглілої флори. Глини гідролюдисто-монтморилонітові, структура пелітова, текстура грудкувата. Потужність глинистих відкладів коливається 2-30 м. Загальна потужність 45-90 м.

Верхній відділ I₃

Середньокеловейський під'ярус - оксфордський ярус I₂ cl₂-ох

Зазначені відклади залягають трансгресивно на породах верхньобатського під'ярусу (перерва в раньокеловейській час) і відрізняються за речовинним складом (піщаники, піски, глини, вапняки). У нижній частині відслідковується піщана товща, представлена пісковиками з прошарками глин, пісками і алевролітами. Піски бурувато-сірі, темно-сірі, сірі, різнозернисті до гравелистих (зерна від 1 до 5 мм), кварцові, іноді з прошарками чорного залізного пісковіку. Прошарки потужністю 1-5 см. Вище перешаровуються глини, алевроліти, вапняки із фауною форамініфер. Товща потужністю 13-25 м. Вапняки залягають ще вище по розрізу. Нижньооксфордські відклади розпочинаються пачкою сірого піщанику, грубозернистого (до гравелистого) з вапняним цементом, потужністю 1-2 м. Закінчуються комплексом світло-жовтих і жовтувато-сірих еолітових вапняків потужністю 1,2-2 м із включенням гравію кварцу. Верхній оксфорд розпочинається світлими еолітовими, частково косошаруватими вапняками потужністю 9 м. Комплекс органогенно-уламкових вапняків (потужністю 6-7 м) із водорослево-кораловими біогермами і прошарками сірих глин залягає на них. Морські верхньоюрські відклади закінчуються шаром еолітових вапняків із прошарками темно-сірих і блакитнувато-сірих глин. Загальна потужність знаходиться в межах 27-52 м.

Кіммеріджський і волзький яруси I_{3k} т – v

Палеонтологічно пуста, строкато-кольорова, піщано-глиниста товща вінчає розріз. Поширення набула на захід від алювію і на північ від Червонооскільської структури під нижньокрейдяними і сеноманськими відкладами. Виділяють 2 частини: нижня і верхня.

Нижня частина переважно глиниста із прошарками пухких пісковиків. Глини коричневатобурі із блакитнувато-сірими плямами, червоно-бурі, жирні, щільні, іноді піщанисті (до алевролітів). Горизонтальна (коса) шаруватість зустрічається місцями. Глини змішаного мінералогічного складу переважають. Нагорі збільшується питома вага піщаних часток; зустрічаються прошарки пісків

(потужністю 0,5-1,5 м) або алевролітів (0,1-0,3 м). Піщано-глиниста товща складе верхню частину. Представлена чергуванням пісків і піщаників із прошарками глин і алевролітів. Пісковики і піски темно-сірі, сірі, блакитнувато-сірі, зеленувато-сірі, різнозернисті до грубозернистих, глинисті, кварцеві. Пісковики в більшості пухкі, але інколи зустрічаються прошарки (потужністю до 0,4 м) міцних кварцитоподібних. Легкі фракції пісковиків і пісків представлені зернами польових шпатів, кварцу, кальциту. Важкі фракції представлені гранатом, цирконом, турмаліном, ставралітом, рутилом та ін. Глини й алевроліти жовтувато-сірі, сірі, нешаруваті, піщанисті, гідрослюдисті. Потужністю від 0 до 105 м.

Крейдова система K_2

Лише в південній частині Ізюмського листа відсутня. Тут ці відклади розмиті в піднятих частинах Червонооскільської та Співаківської структур. Останець бере участь у створенні г. Кременець.

Нижній відділ K_1

Є менш розповсюдженим. Відклади розкриті в західній частині Ізюмського листа та виявлені в північному напрямку (розкриті на глибині 775 м); вузькою смугою оконтурюють г. Кременець. Нижньокрейдяні породи з розмивом залягають на волзьких відкладах і перекриваються піщаними відкладами сеноманського ярусу з базальним шаром у подошві. Палеонтологічних залишків не включають, тому нижньокрейдяний вік визначено по положенню серед вміщаючих порід зазначених вище. Відклади на західному схилі г. Кременець представлені пісками, від світло-сірих до білих, мітами світло-жовтогарячими, кварцовими, дрібно- і тонкозернистими, каолиністими з лінзами і прошарками жовтувато-сірого, кварцового гравію, який забарвлений гідроокислами заліза. У подошві залягають галька, гравій із кварцу і чорного кремнію. Подошва хвиляста, нерівна, залізиста. Потужність пісків 7,5 м. Потужність нижньокрейдяних порід на північ збільшується до 14 м, з'являються пісковики.

Верхній відділ K_2

Сеноманський ярус K_2sm

На відкладах крейди і юри залягають трансгресивно. Виходи знаходяться на г.

Кременець. Літологічно складений пісками сеноманський ярус. В пісках зустрічаються прошарки спонголітового (рогульчатого) пісковіку. Піски темно-сірі, зеленувато-сірі, світло-сірі, дрібнозернисті (іноді з тонкими прошарками гравію), слюдисті, кварцово-глауконітові. Легкі фракції складені кварцем, глауконітом, глинистими грудочками гідрослюдистого складу, рідко уламками кремнію. Важкі фракції – цирконом, гранатом, рутилом, турмаліном, силіманітом, ставролітом, магнетитом. Піски містять у верхній частині фосфоритові включення та утворюють фосфоритовий горизонт. Горизонт складений зернами фосфориту – світло-сірими (темно-бурими на зламі), розміром 1-10 см. Потужність горизонту – 0,2 м, потужність сеноманського ярусу від 0 до 16 м.

Туронський і кон'якський яруси K_2t-cn

Складені потужною товщею крейдоподібного мергелю і білої крейди із нечастими прошарками стягнень чорного кремнію. Межі між ярусами виділені мікропалеонтологічно і то незавжди. Загальна потужність 110 м.

Сантонський ярус $K_2s t$

Виходи порід зустрічаються по схилах р. Сухий Ізюмець і Бахтин. Ярус складено однорідною мергельно-крейдяною товщею. Крейда писальна, слюдиста, біла з жовтуватим відтінком; мергелі сірі, крейдові, з домішками зеленувато-сірої глини, рідко із включеннями піриту. Потужність відкладів –280 м.

Кампанський ярус $K_2c p$

По правому схилу р. Сухий Ізюмець спостерігаються виходи порід. Потужна товща білої крейди залягає під делювіальними суглинками пліоценових відкладів новохарківської тераси. На глибині 25 м зустрічається крейда писальна із невеликими плямами озалізнення. Із поверхні сильно тріщинувата, зруйнована до дрібного щебеню. Зона вивітрювання потужністю до 5 м. На північний схід під кутом 6° спостерігається падіння порід. Зустрічаються прошарки мергелю крейдового, зеленувато-сірого у товщі крейди, місцями слабо піщанистого, із дрібними блисками слюди. Загальна потужність 210 м.

Маастріхтський ярус $K_2m s t$

Поширений у північній частині Ізюмського листа та має найменшу серед

крейдових порід Cr_2 потужність. Ярус літологічно складений товщею білої писальної крейди із прошарками мергелю крейдоподібного. Загальна потужність від 133 м до 200 м.

Кайнозойська ератема (Kz)

Палеогенова система P

На півдні розмита, розвинута на півночі.

Еоцен P₁

Канівський регіоярус P_{2cp}

В районі с. Баленково спостерігаються виходи порід, у ярах по правому схилу долини р. Сухий Ізюмець та на лівому схилі р. Бахтин і по р. Бахтин. На відкладах крейдової системи залягають із чіткою перервою і трансгресивно перекриваються пісками бучака. Палеонтологічно пусті, петрографічно належать до канівської світи. Складені тонкозернистими, темно-зеленими, кварцово-глауконітовими, слюдистими пісками, в підшві з кварцевою і кремнієвою галькою. Потужність пісків – 1 м. Піски вище змінюються темно-зеленими, слюдистими, кварцовими пісковиками (світлими, легкими у сухому вивіреному стані). Їх потужність 5-6 м. Розріз закінчується аналогічно описаними пісками, потужністю 1,5 м. У пісках міститься кварц 49 %, пелітові фракції 39,7 %, глауконіт 9,6 %. Переважає рутил, циркон, ільменіт у важкій неелектромагнітній фракції. Їх вміст не перевищує 18 % від ваги важкої фракції. Переважаючими мінералами електромагнітної фракції є: лейкоксен, ільменіт, що складають 80 % від ваги фракції. У вигляді одиничних зерен зустрічаються турмалін і гранати. Породи канівської світи підняті на висоту 105 м і розвинуті тільки в області переддонецького крейдового валу або крейдового шельфу в зоні виклинювання палеогену. Вузкою смугою довжиною 2-3 км відклади тягнуться уздовж вала. Потужність відкладів не більше 10 м.

Бучацький регіоярус P_{2bc}

Тільки в північній частині Ізюмського листа поширений, у басейнах р. Мокрого і Сухого Ізюмця. Породи світи залягають горизонтально і трансгресивно перекривають канівську світу (часто крейдянні відклади). Перекриті київськими пліоценовими і четвертинними породами. Залягають здебільшого вище базису

ерозії, що обумовлює їх вихід на денну поверхню (берег р. Мокрий Ізюмець, по р. Сухий Ізюмець – с. Бабенково). Виділяють літологічно 2 горизонти. Костянецький, нижній, розвинутий у межиріччя Сухого і Мокрого Ізюмця, складений морськими жовто-зеленими і сіро-зеленими, середньо- і дрібнозернистими пісками, кварцово-глауконітовими, в підшві з включеннями добре обкатаної гальки кремнію. В мінералогічному складі переважає кварц – 91 %, глауконіт – 9,5 %. У складі важкої фракції – каяніт – 8 %, силіманіт – 5 %, рутит – 1,5 %. В електромагнітній фракції – ільменіт 23 %, граніто 14,9 %, ставроліт 5,4 %. В пісках глинисто-алевритових домішок до 7 %. Горизонт на поверхню не виходить. Потужність горизонту від 3 м до 5,9 м.

По площі поширення бучака розвинутий верхній (трактемирівський) горизонт. Представлений мілководними відкладами – однорідними кварцовими пісками ясно-сірого, світло-жовтого, білого кольору. Погана відсортованість матеріалу є характерною ознакою горизонту. Дрібно- і середньозернистими пісками з домішками великих гравійних зерен представлена основна маса порід. Піски сипучі, чисті, іноді зі смугами озалізнення. Базальний горизонт з обкатаної гальки кварцу і кремнію спостерігається у підшві товщі, потужністю 5-20 м.

Високим ступенем обкатування кварцових зерен відрізняються піски. В них важка фракція представлена каянітом, ільменітом, рутилом, силіманітом. На значній частині території породи бучакської світи розмиті в передкиївський час. Піски костянецького горизонту в передтрактемирівський час особливо піддалися розмивові.

Київський регіоярус P₂ k v

В північній частині Ізюмського листа набув розвитку. В долині р. Мокрий Ізюмець відсутній, по р. Сухий Ізюмець і Бахтин поширений частково, де в четвертинний період відклади були розмиті. Описувані породи залягають здебільшого вище базису ерозії і у відслоненнях виступають уздовж берегових уступів річок, боліт і великих ярів. Трансгресивно залягають на розмитій поверхні бучацьких порід, а там, де їх немає, на верхньокрейдяних відкладах. У південно-східному напрямку характеризуються пологим зануренням.

Виділяють 3 горизонти. Піщаний, нижній, складений пісками, зеленувато-жовтими або зеленувато-сірими, погано сортованими, різнозернистими, переважно дрібно- і середньозернистими. Прошарок галечника залягає у підшві горизонту, потужністю 1 м. Складений добре обкатаною галькою чорного крейдового кременя з домішкою кварцової гальки. Ущільнені піски до слабо зцементованого пухкого пісковика аналогічного складу. У пісках є включення конкрецій фосфориту, що зазвичай залягають в середній частині товщі. На формування товщі вказують конкреції на початку трансгресії київського моря. У підшві київської світи, там, де піски відсутні, залягає мергелистий горизонт, теж з галечником. Його потужність 1,5-2,0 м.

Середній горизонт – мергелистий або карбонатний горизонт, добре витриманий; складений зеленувато-сірими, блакитнувато-сірими, слюдистими, слабо глауконітовими, мергелистими глинами. Інколи простежується перешарування мергелів із безкарбонатними глинами, іноді пісковиками. Товща залягає на піщаному горизонті, з ним пов'язана поступовим переходом. Представлений верхній горизонт глинами, глауконітовими, зеленувато-сірими, слюдистими, безкарбонатними, пластичними. Його потужність 10,1-10,5 м (іноді 15,0 м). Тільки нижній і верхній горизонти розвинуті у західній частині досліджуваної території. Розріз загальною потужністю 13,3 м. Повний розріз спостерігається на сході (басейн р. Сухий Ізюмець). Його потужність 3-18 м. Відклади середнього і верхнього горизонту спостерігаються на сході Ізюмського листа (р. Бахтин), загальною потужністю 15-24 м.

Межигірський регіолярус $P_3 m z$

Тільки на ділянках сучасних ерозійних розмивів по долинах рік відсутній. Залягання горизонтальне. Підшва 85-100 м, що пояснюють нерівності до харківського рельєфу. Вище базису ерозії залягають породи. Спостерігаються незначні прошарки добре зцементованого, залізистого пісковика у підшві порід межигірської світи, які залягають трансгресивно на розмитій поверхні з карбонатних глин. Потужність цих прошарків 0,2-0,5 м. Пісковик базального характеру і зазвичай в ньому зустрічаються уламки твердих порід, гравійні зерна, галька. Відсутній

базальний горизонт на сході. Межа проходить покрівлею київських мергелів з форамініферами верхньоеоценового віку, тоді як фауни немає в алевролітах, що залягають вище.

Верхня границя чітка. Базальний горизонт, в одних випадках, перекритий алювіальними відкладами терас р. Сіверський Донець, які залягають вище, а в інших – делювіальними суглинками. Відклади межигірської світи – морські мілководні осади. Виділяють 2 товщі: нижня складена пісковиками (на сході алевролітами). Порооди легкі, опокоподібні у сухому стані, з горизонтальною шаруватістю. У зоні вивітрювання на виходах з'являються прошарки і плями, які забарвлені гідроокислами заліза. Інколи в товщі простежуються прошарки і лінзи піску – тонкозернистого, світло-зеленого, слюдистого, кварцово-глауконітового, потужністю 14 м. Вище залягає товща пісків світло-сірих, зеленувато-сірих із зеленуватим відтінком, кварцово-глауконітових, дрібнозернистих до алевритистих, у різному ступені слюдистих, глинистих, горизонтально шаруватих, інколи із плямами озалізнення, потужністю до 20 м. Піски переходять у піщаники поступово (чіткої границі немає). Склад пісків: кварц 74,6 %, пелітова фракція 18-35,6 %, глауконіт 6,5-13 %. В електромагнітній фракції – 33 % ільменіту, а також незначний вміст ставроліту, турмаліну, граната. Потужність максимальна на вододілах – 36 м. Межі між межигірською і київською світами на території Ізюмського листа проводять по підшві базального горизонту, а там, де він відсутній, по зміні опокоподібних алевролітів мергельної товщі київської світи.

Неогенова система (N)

Набула розвитку в північній частині досліджуваної території. Складена палеонтологічно не охарактеризованими, континентальними піщано-глинистими відкладами. За умовами залягання і за літологією виділяють 2 вікових комплекси відкладів – алювіально-генетичні типи, які складені алювієм неогенових терас долини р. Сіверський Донець і її лівих приток Мокрого і Сухого Ізюмця. Більш древній комплекс алювіальних відкладів входить до складу відкладів 7-ї (по Д. М. Соболеву) Іванківської надзаплавної тераси. Д. М. Соболев за віком вважав їх верхньо-сарматсько-меотийсько-понтичними. Більш молодий комплекс алювіальних

відкладів складений алювієм новохарківської надзаплавної тераси (за Д. П. Назаренком).

Верхньоміоценові-нижньопліоценові відклади

Іванківської тераси а l N_1^3 - N_2 і v

Дану терасу складає товща континентальних глинистих відкладів, які розвинуті на вододілах північної частини Ізюмського листа. Із абсолютними відмітками 118,8-133,1 м залягає на межигірській і київській світах. Породи виходять на правому схилі долини р. Сухий Ізюмець. Перекриті горизонтом червоно-бурих глин та четвертинних відкладів. Виділяють літологічно 2 горизонти. Нижній горизонт складений пісками, від ясно-сірих до білих, дрібно- і середньозернистими, кварцовими, у верхній частині слабко глинистими, пухкими до сипучих, до низу добре перемитими, горизонтально і косошаруватими, із тонкими прошарками ясно-сірої піщанистої глини, в підшві горизонту присутня рідка галька, уламки кременя. На вододілах потужність горизонту від 2-7 м до 12,8-25,2 м. Верхній горизонт складений світло-сірими, зеленувато-сірими глинами, із бурими і строкатими плямами в верхній і середній частині розрізу, записоченими в підшві, тонковідмученими, гіпсоносними в середній частині (гіпс у виді друз розміром 15-20 м). Потужність горизонту 3-9 м.

Середньо-верхньопліоценові відклади новохарківської

тераси а l N_2^{2-3} n h

По берегах рік, ярів і балок спостерігаються виходи цих відкладів. Залягають на відкладах від палеогену до карбону. Літологічно не витримані. Виділяють 2 горизонти (за літологією). Нижній горизонт складений озалізненими, світло-сірими до білих, кварцовими, дрібно- і середньозернистими пісками, з малопотужними лінзами і прошарками піщанистих глин. Залягає гравій кварцу, кременя, окатиші аргілітів, глин у підшві горизонту.

Верхній горизонт складений піщанистими прошарками глинистих супісей і пісків. Глини строкатого забарвлення, цегляно-червона, рідше світло-сіра, темно-бура із плямами озалізнення. У глинах є новоутворення карбонатів у вигляді стягнень, дрібних і великих конкрецій, трубочок, намивів, рідше кристали гіпсу,

дрібної гальки. Принесені тимчасовими потоками скупчення напівобкатаних щільних карбонатних конкрецій утворюють іноді прошарки пухких конгломератів. Ці відклади часто з поверхні перекриті пісками і супісями. Потужність новохарківської тераси 120-28 м. 1/3 відкладів тераси складають піщані горизонти, а 2/3 глинисті горизонти.

Нерозчленовані пліоценові нижньочетвертинні

відклади N_2-Q_1

Складені горизонтом червоно-бурих глин (скіфських). Вік неточний. Оцінюються як елювіальні, елювіально-делювіальні відклади своєрідної червоноколірної кори вивітрювання, що утворилася у вигляді покриву на алювіальних відкладах іванківської тераси. Відклади утворилися в спокійних умовах розвитку рельєфу і вологого теплого клімату. Час утворення приймається одночасним з алювієм новохарківської тераси (перекривається цей алювій пролювіально-делювіальними, еоловими відкладами). На денну поверхню виходи невідомі. Відклади представлені коричневими, червоно-бурими, із зеленуватим відтінком глинами і важкими суглинками, рідше світло-сірими з зеленуватим відтінком і червонясто-коричневими з блакитнувато-сірими плямами. Зустрічаються піщані прошарки (потужністю 4,7 м) еолового походження. У глинах переважають пилюваті і глинисті частки (78-94 %). Потужність відкладів від 5-6 м до 17 м.

Четвертинні відклади Q

Четвертинні відклади на досліджуваній території мають повсюдне поширення. Тільки незначні ділянки крутих схилів і балок долини р. Сіверський Донець позбавлені четвертинного покриву і виходять породи дочетвертинного віку на денну поверхню.

Четвертинні відклади за своїм походженням є континентальними утвореннями. Переважають на описуваній території алювіальні, алювіально-делювіальні, еолові й еолово-делювіальні відклади.

Алювіальні відклади на території досліджень широко поширені. Складені відкладами заплав $aI_{Q_{IV}}$, відкладами I-II нерозчленованих терас Q_{III} , відкладами III-IV нерозчленованих підзаплавних терас Q_{II} , відкладами V надзаплавної тераси Q_1 .

Сучасні алювіальні відклади складають заплави р. Сіверський Донець, Чепель, Берека, Беречка і більш дрібних рік і балок.

На території досліджень площа поширення заплавної відкладів складає близько 100 км².

Відклади заправ представлено дрібнозернистими, інколи – середньозернистими, місцями – глинистими пісками. Верхня частина розрізу 2-3 м представлена супісями, піщаними суглинками, мулистими суглинками, відкладами старично-озерної фації. Нижня частина розрізу представлена русловими пісками від дрібнозернистих до грубозернистих і гравелистих.

Простежується галечниковий горизонт у підшві пісків, потужністю 20-50 см, який складається з крейдової, кремінної, і рідше – пісковикової гальки.

В заправі р. Сіверський Донець потужність алювіальних відкладів становить від 10,0 м (свердл. № 1781) до 28,5 м (свердл. № 1788). Найбільша потужність відкладів алювію спостерігається в заправі р. Береки в межах Берекської вирви, де вона досягає 23,4 м.

Для заправ дрібних рік (Чепель, Беречка) і великих балок потужність алювію – 13,0 м і не перевищує 4-8 м. Днища дрібних балок складені алювіально-делювіальними відкладами.

Під впливом як делювіальних, так і ерозійно-аккумулятивних процесів відбувається формування відкладів, зв'язаних з діяльністю тимчасових водотоків. Складені супісями, суглинками, піщаними глинами.

Мають широке площинне поширення алювіальні відклади 1-ої і 2-ої нерозчленованих терас, як на правобережній, так і на лівобережній частині р. Сіверський Донець і Береки.

Відклади 1-ої і 2-ої тераси представлено одноманітною товщею дрібнозернистих, рідше – середньозернистих пісків. Переважними є фракції піску розміром 0,25-0,1 мм із вмістом 3-91 % і в середньому – 43 %.

Потужність відкладів 1-ої і 2-ої нерозчленованих надзаплавних терас від 13,0 м (сверд. №1792) до 33,0 м (сверд. №№ 1666, 1667, 1800, 1274).

Площа із відкладами 1-ої і 2-ої надзаплавних терас, у межах території

досліджень досягає 80 км².

Алювіальні відклади 3-й і 4-й нерозчленованих терас розвинуті переважно в південно-східній частині території досліджень, на лівобережній ділянці долини р. Сіверський Донець.

Відклади 3-ої і 4-ої надзаплавних терас представлено дрібно- і середньозернистими кварцовими пісками, подібних по складу із пісками заплави, і 1-ої – 2-ої нерозчленованих терас. Потужність алювіальних відкладів 3-ої і 4-ої надзаплавних терас – 40,0-45,0 м. Площа поширення – 50 км².

На лівобережжі р. Сіверський Донець, у східній частині території, широко розвинута 5-та надзаплавна тераса. Її відклади представлені у верхній частині розрізу глинами, суглинками, глинистими пісками, а в нижній – пісками, подібними по складу із пісками молодих терас. Потужність алювіальних відкладів 5-ої надзаплавної тераси – 35-45 м.

3.2 Тектоніка

Тектонічна будова досліджуваної території складна (рис. 3.2). Південна частина території входить до так званої перехідної зони від Донецького басейну до ДДЗ.

На досліджуваній території набула розвитку соляна тектоніка, куполоподібного та брахіантиклінального характеру структури. Все це поєднує її із ДДЗ. З іншої сторони, є деякі загальні риси із Донбасом, що виражаються, наприклад, в збільшенні степеню метаморфізму порід, розвитку антиклінальних складчастих зон.

Північна частина території (територія досліджень) відноситься до ДДЗ.

До головних тектонічних структур, які знаходяться на території досліджень або в безпосередній близькості до неї, належать: Співаківське, Північно-Волвенківське, Протопопівське підняття, Завгороднянська мульда, Петрівський купол. Нижче коротко описані ці структури.

Співаківське підняття

Підняття знаходиться на лівобережжі р. Сіверський Донець, в напрямку південного сходу від с. Петрівське. Є брахіантикліналлю по нижньопермських відкладах, яка має орієнтування осі в широтному напрямку. Підняття належить до

структур мезозойського часу.

Протопопівське підняття

В результаті структурно-пошукового буріння і картування в районі с. Протопопівка зафіксовано антиклінальний перегин шарів. Одні геологи (В. Ф. Близнюк), його трактують, як самостійне підняття, інші (С. В. Ткачишин), як північно-західну берикліналь Співаківського підняття.

Розміри складки по підшві верхньобатських пісковиків такі: по довгій осі – 2,0 км, по короткій – 0,7 км.

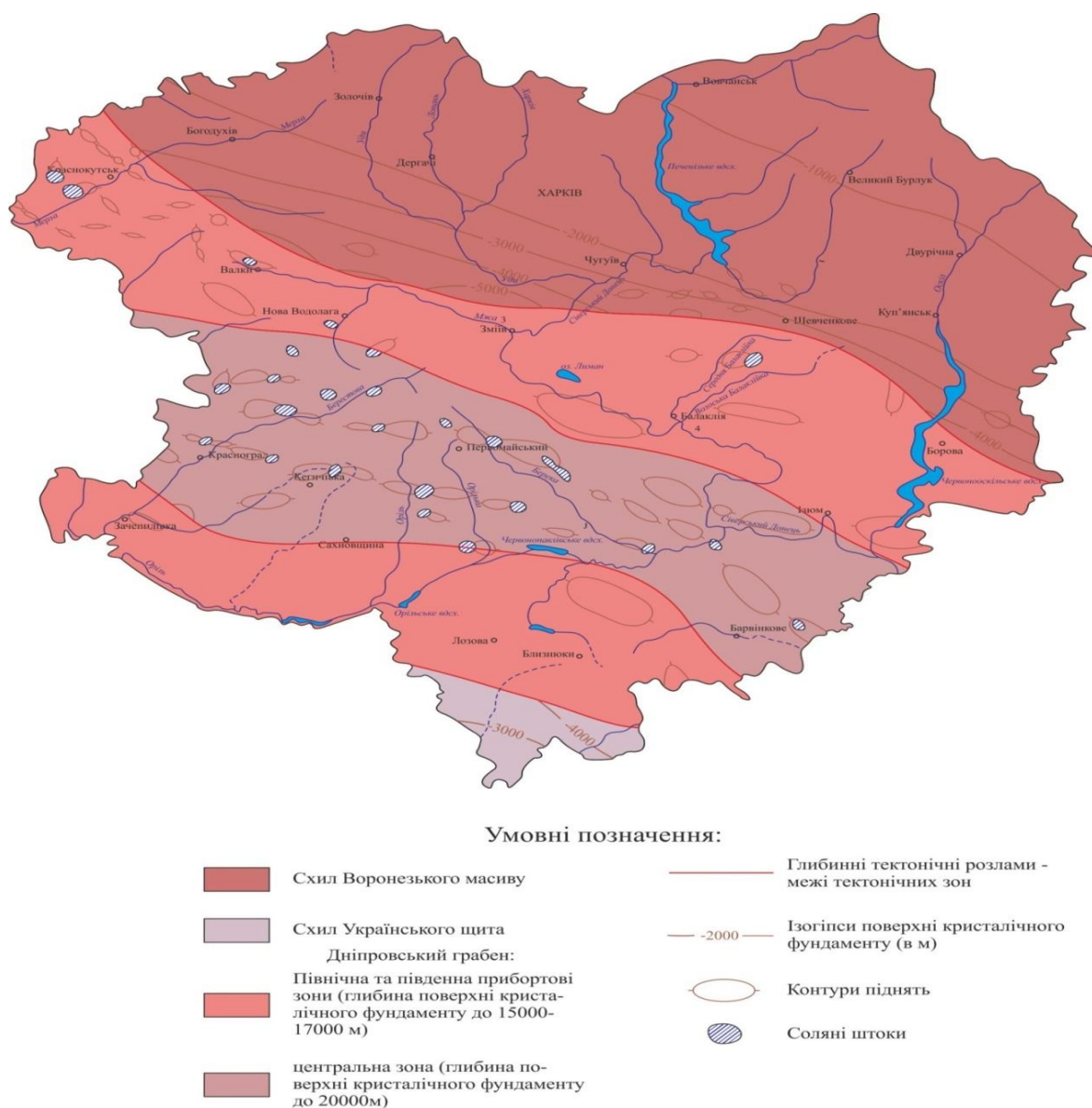


Рис. 3.2. Тектонічна будова території досліджень [5]

Північно-Волвенківське підняття

Підняття від Петрівського купола відокремлене невеликим синклінальним прогином, складеним юрськими відкладами.

Підняття розташоване на північ від с. Волвенково і є слабо вивченим. Підняття за палеозойським структурним планом є брахіантиклінально субширотного простягання. За мезозойським структурним планом (підосва тріасу) підняття вимальовується слабо.

Петрівський купол

Має асиметричну будову та розташований між Берекським і Волвенківським підняттями. Причина асиметрії – зсув його східної частини по великому тектонічному порушенню меридіонального простягання. Соляний шток і западина приурочені до опущеної східної частини купола, складені відкладами кайнозою. Західна частина купола припіднята, відклади середнього карбону залягають у склепінні. Південне крило Петрівського купола складене відкладами нижньої пермі.

Завгороднянська мульда

Знаходиться між Співаківським і Протопопівським підняттями. Структура складена верхньоюрськими кімеріджськими глинами.

На гідрогеологічні умови території досліджень впливає тектоніка. Зокрема, область живлення глибоких водоносних горизонтів приурочена до склепінь позитивних структур. У зоні розвитку структур синклінального характеру спостерігаються високонапірні водоносні горизонти. Тектонічною будовою обумовлюється глибина залягання водоносних горизонтів та положення статичних рівнів.

На гідрогеологічні умови значний вплив створює система скидів, до яких приурочені зони підвищеної водозбагаченості, а інколи (свердл. 7924) і зони мінеральних і термальних вод. Значний вплив тектонічні порушення створюють і на водозбагаченість мергельно-крейдяного водоносного горизонту за рахунок збільшення потужності та інтенсивності тріщинуватої зони в областях порушень, які перетинають верхньокрейдяні відклади.

Територія досліджень розташована у межах Переддонецького прогину – південної окраїни ДДЗ. Прогин має субширотне простягання, падіння порід північне

під кутом 10-13°.

3.3. Геоморфологія

Територія досліджень представлена алювіальною рівниною (рис. 3.3), що утворена різновіковими терасами долин р. Сіверський Донець, Сухий і Мокрий Ізюмець, Бахтин.

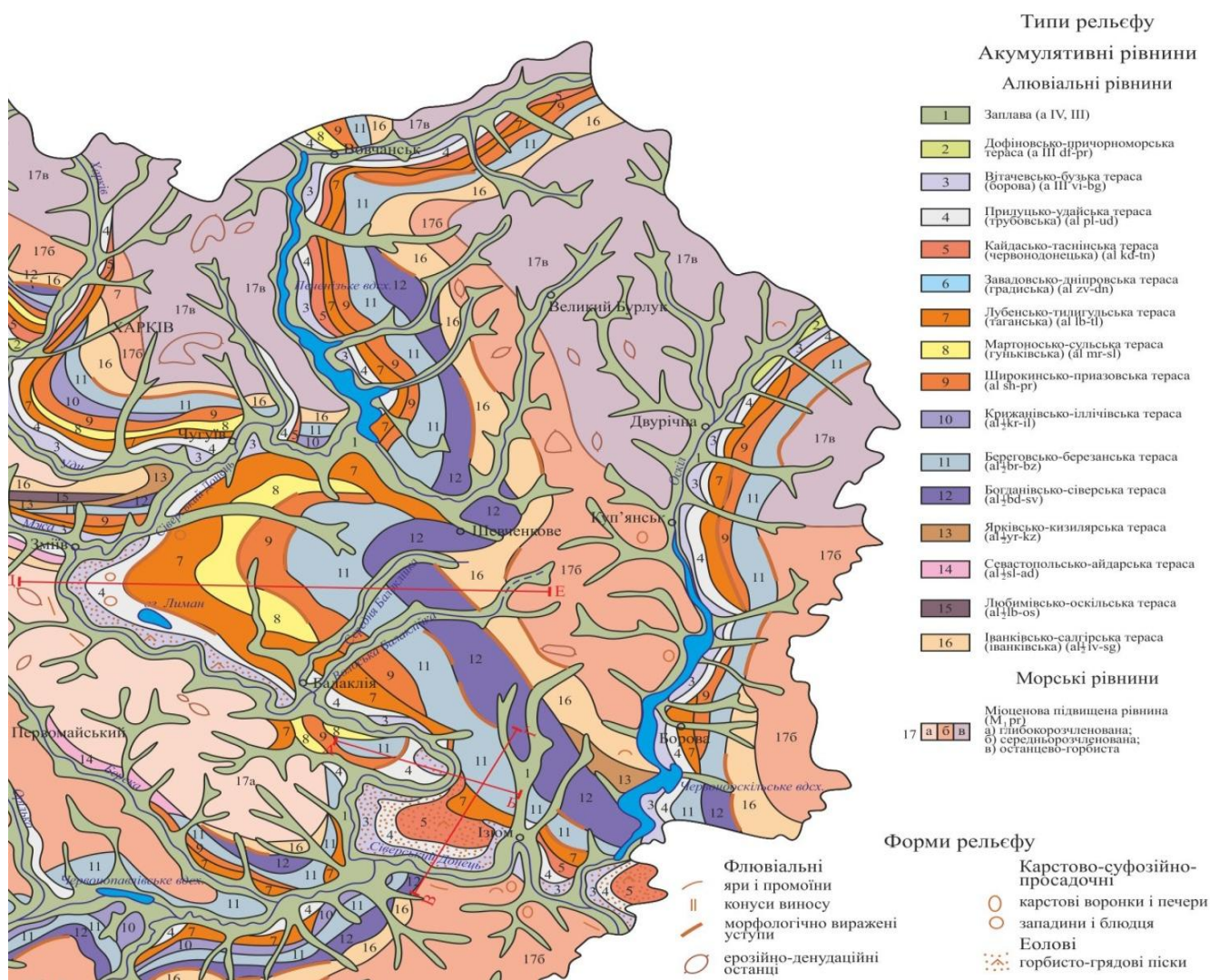


Рис. 3.3. Геоморфологічна будова території досліджень [5]

У південно-західній частині Ізюмського району розташований ерозійно-денудаційний останець корінного схилу долини річки Сіверський Донець – гора Кременець. Алювіальна рівнина, яка має звивистий рельєф через розчленування балками та долинами, похила із північного сходу на південний захід. Найвищі точки (+185–+190 м) знаходяться на північному сході, а найнижчі (+61 м) – у заплаві

Сіверського Донця. У регіоні виділяють 7 терас: 2 неогенові та 5 четвертинних, причому повний їхній набір зустрічається лише в долині Сіверського Донця. У долинах річок Мокрий Ізюмець, Сухий Ізюмець та Бахтин присутні лише перша, друга та шоста надзаплавні тераси. Окрім терас, тут поширені конуси виносу, яри, карстові западини, зсуви та інші форми рельєфу.

Сучасний рельєф цієї території сформувався під впливом неотектонічних рухів, які відбувалися в неоген-четвертинний період. Ці рухи мали ритмічний характер – періоди активного підняття чергувалися з етапами відносного тектонічного затишшя. На основі вивчення відкладів та аналізу гіпсометричних даних вдалося виокремити 4 фази неотектонічних піднять.

Перша фаза, що припадає на кінець міоцену, спричинила регресію сарматського моря (у цей період море вже не покривало досліджувану територію). У верхньосарматський та меотичний періоди відбулося підвищення базису ерозії, що призвело до переаглиблення та розширення долини річки Сіверський Донець. У корінному ложі долини сформувалася структурна сходинка, відома як іванківська тераса.

Друга фаза піднять пройшла наприкінці понтичного віку. Нове переаглиблення, розширення долини р. Сіверський Донець і її лівих приток (Мокрий і Сухий Ізюмець), створення яких відбулося, вочевидь, наприкінці міоцену, стало результатом другої фази неотектонічних піднять.

Третя фаза підняття відбулася наприкінці пліоцену. Цей період характеризувався: активним аглибленням річкових долин, формуванням великих балок (Степанівської, Протопівської, Солонцівської, Глибокої), інтенсивною ерозією іванківської тераси, накопиченням уламкового матеріалу у вигляді конусів виносу на поверхні новохарківської тераси. Паралельно відбувався процес перевіювання алювіальних відкладів новохарківської тераси. У ранньому четвертинному періоді та першій половині середньочетвертинної епохи спостерігався відносний тектонічний спокій, що відбилося на повільному та малодиференційованому розвитку рельєфу.

Четверта фаза продовжується і сьогодні. Початок її збігся із кінцем

середньочетвертинної епохи. За цей час відбулося переаглиблення і розширення долин р. Сіверського Дінця, Бахтини, Мокрого і Сухого Ізюмця, найбільш древніх балок. Закладалися балки на поверхні 5-ої і 4-ої надзаплавних терас, а також повністю розмився алювій цих терас у долинах р. Мокрий і Сухий Ізюмець, частково розмився у долинах р. Сіверського Дінця і Бахтину. Наразі розвиток рельєфу відбувається в умовах позитивних тектонічних рухів із переважанням ерозійно-денудаційних процесів. Про що говорить поява долинних ярів у днищах балок, врізаних русел, зсувів.

7-ма (іванківська) надзаплавна тераса ($N_I^3-N_{2IV}$) лежить в долині р. Сіверський Донець. Ділянки, що збережені від розмиву, є вододілом між долинами р. Сіверський Донець, Бахтина, Мокрий і Сухий Ізюмець. Абсолютні відмітки тераси: на півночі +175 – +185 м, на межі із новохарківською терасою +150 – +160 м. У рельєфі не простежується. Виділяється по відкладах. Має похил у південному напрямку (абсолютні відмітки зменшуються із півночі на південь від +180 м до +118 м).

6-та (новохарківська) надзаплавна тераса ($M_2^{2-3}nh$) виділена на лівому схилі долин р. Сіверський Донець, Бахтин, Мокрий і Сухий Ізюмець. Морфологічно не простежується. Виділена по відкладах. Має слабкий похил до сучасних річкових долин. Абсолютні відмітки тераси – від +160 м по тилу до +145–150 м на межі із 5-ою надзаплавною терасою. Мінімальні відмітки простежуються у межах Червонооскільського купола в його склепінній частині по виходах карбону – +91 – +96 м.

5-та надзаплавна тераса (Q_1^{1-2}) спостерігається в долинах р. Сіверський Донець і Бахтин. Її залишки спостерігаються на р. Мокрий і Сухий Ізюмець. Вочевидь, вона розмилась в 4-ій фазі неотектонічних піднять. Виділена по алювіальним відкладам і гіпсометричному положенню цоколя. Абсолютні відмітки тераси по тилу – +155 – +160 м, а попереду тераси, де вона примикає до сучасних річкових долин, +125 – +135 м.

Четверта надзаплавна тераса (Q_1^{3-4}) розташована на лівобережжі річки Сіверський Донець, а також у долинах річок Сухий Ізюмець і Мокрий Ізюмець. Внаслідок ерозійної діяльності балок тераса фрагментована на окремі ділянки.

Найбільшого розвитку (до 2 км завширшки) вона досягає на ділянці західніше села Червоний Оскіл, тоді як на інших ділянках її ширина не перевищує 1,5 км. Поверхня тераси має плавний нахил у напрямку до сучасної долини Сіверського Донця. Висотні відмітки змінюються від +145 м у тиловій частині до +120 м у передньому краї. Цоколь тераси залягає на висотах від +92 до +100 м.

3-я надзаплавна тераса (Q_{II}^{3-4}) виділена вузькою смугою до 1 км по лівому схилу р. Сіверський Донець. У рельєфі не виділяється. По передньому краю утворився виступ до заплави р. Сіверський Донець, висотою 30 м. Абсолютні відмітки по тилу – +120 м, по передньому краю – +105 м.

Друга надзаплавна тераса (Q_{III}^{1-2}) сформувалася протягом першої половини пізньочетвертинного періоду, тоді як перша надзаплавна тераса (Q_{III}^{3-4}) утворилася у другій половині цієї ж епохи. Обидві тераси чітко ідентифікуються в усіх річкових долинах за характерними морфологічними ознаками.

Пізньочетвертинні тераси, переважно перші надзаплавні, чітко простежуються у долинах дрібних річок. Вони характеризуються пласкою поверхнею завширшки до 1 км, похилом у бік русла річки, чіткими уступами висотою 3-4 метри. Друга надзаплавна тераса розповсюджена у долинах Сіверського Донця, Оскола та Бахтина. Майже на всій протяжності (за винятком району м. Ізюм) вона перекрита еоловими піщаними відкладами. Для цієї тераси характерні: горбиста, нерівна поверхня, розвинуті еолові форми рельєфу, наявність дюн, гряд та піщаних бугрів висотою 10-12 метрів.

Заплава р. Сіверський донець (Q_{IV}) добре розроблена, шириною 3-3,5 м. У геоструктурному відношенні збігається із синклінальною сідловиною між Червонооскільською і Співаківською структурами. Заплави інших рік незначні, шириною до 200-500 м (р. Мокрий Ізюмець, Бахтин). Відзначено звуження заплав у долинах р. Оскол і Бахтин там, де вони збігаються з Червонооскільською структурою. Заплавні поверхні характеризуються рівним рельєфом із поступовим зниженням у прирусловій зоні. Більшість території суха, проте спостерігаються локальні заболочені ділянки у долинах річок Мокрий та Сухий Ізюмець, що обумовлено виходом на поверхню підземних вод крейдового та палеогенового

водоносних комплексів. У заплаві Сіверського Донця розвинуті типові алювіальні форми рельєфу: старичні озера, сухі русла, еолові утворення (піщані гряди, дюни та бугри). Корінне ложе заплави має інтенсивно розроблений рельєф із переважанням коритоподібних форм. Мінімальні висотні відмітки складають +61 м. Для днищ балок характерний значний розкид ширини: 50-100 м у балках Глибока та Солонці, 10-30 м у інших балках регіону.

Яри поширені на крутих схилах долин р. Сіверський Донець, а також р. Оскол, Мокрий і Сухий Ізюмець і є берегового типу. Довжина ярів 1,5- 2,0 км, глибина 12-20 м. До гирл ярів приурочені конуси виносу, які при зливанні, утворюють псевдотераси. Конуси виносу із сухою поверхнею, опуклі, із дрібними ярами або балками-вимоїнами, які радіально розходяться від гирла.

Денудаційні (відкриті) схили долин і балок є в долинах р. Сухий Ізюмець, Оскіл, Бахтин. Чітко виражені на г. Кременець. Денудаційні схили на стадії активного вироблення. Розвинута яружна і зсувна діяльність.

Зсуви є на високих і крутих схилах річкових долин і балок. Особливо їх багато на правих схилах р. Сухий Ізюмець, Бахтин, Оскіл. Складені деформованими перевійними породами четвертинного і неогенового віку.

Еолові форми рельєфу у вигляді піщаних дюн, гряд, бугрів, поширені в південній частині ізюмського листа в заплавах і надзаплавних терасах Сіверського Дінця й Осколу. Утворилися внаслідок перевіювання алювіальних пісків цих терас. Висота гряд і дюн – 12 м.

Карстові форми рельєфу у вигляді карстових лійок і полів є в межах розвитку крейдових порід (с. Бабенково, г. Кременець). Зустрічаються поховані лійки діаметром – 1,8-8 м і глибиною 10-15 м. Складені пісками, піщано-глинистими відкладами із включенням уламків і гальки кременя.

3.4 Гідрогеологія

В гідрогеологічному відношенні територія досліджень відноситься до Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну (I порядок) і Донецько-Донського артезіанського басейну (II порядок). Виділяють такі водоносні горизонти:

- в сучасних алювіальних відкладах річок (aw);
- в четвертинних відкладах терас (aI-III);
- в неогенових алювіальних відкладах терас (N1);
- в палеогенових алювіальних відкладах терас (F2-F1);
- крейдянних алювіальних відкладах терас (K2 Sm-K2t-m);
- в юрських алювіальних відкладах терас (П1-2);
- в тріасових алювіальних відкладах терас (Т3).

Алювіальний водоносний горизонт. Алювіальні відклади в межах заплав та терас формують водоносний горизонт, де водотривкими породами є піски. Завдяки високій водовмісності та тісному зв'язку з поверхневими водами та нижніми водоносними шарами, алювіальний горизонт активно накопичує значні обсяги води під час сприятливих сезонів. Це забезпечує стабільне поповнення експлуатаційних запасів у пов'язаних з ним нижніх водоносних пластах. На досліджуваній території глибина залягання підземних вод у алювіальному горизонті становить від 1,25 до 13 метрів, а продуктивність свердловин – від 0,1 до 2 дм³/с.

Аналізуючи хімічний склад води в алювіальному водоносному горизонті, можна відзначити, що здебільшого вона відповідає стандарту ДержСанПіН для питної води. Вміст сухого залишку становить від 0,2 до 0,5 г/дм³, але коли ці води підживлюються водами з глибоких горизонтів у зонах тектонічних порушень та при безпосередньому контакті, цей показник може зростати до 1,7-2,5 г/дм³ (як у випадку свердл. №1243/1 на Левківській ділянці). Загальна жорсткість води зазвичай становить 2,17-4,12 мг-екв/дм³, але іноді вона може досягати 25,09 мг-екв/дм³. Проте через те, що водоносний горизонт знаходиться найближче до поверхні і тісно взаємодіє з поверхневими водами, вода має відхилення за бактеріологічними нормами. Тому при використанні для питних потреб вода потребує обов'язкового знезараження. Формування ресурсів алювіального водоносного горизонту зумовлене інфільтраційним харчуванням з таких джерел: атмосферні опади, повеневий стік річок та снігове живилення.

Водоносний горизонт еолово-делювіальних відкладів приурочений до вододільних рівнин і їх схилів. Водотривкими породами є суглинки з прошарками

пісків. Водоносний горизонт є безнапірним. Глибина залягання підземних вод варіюється в залежності від рельєфу, наявності та глибини залягання водотривких порід, що підстилають, а також товщини четвертинних відкладів. В середньому, рівень залягання складає 10-15 м на вододілах і 2-5 м на схилах, а витрати джерел становлять 0,08-0,1 дм³/с. Підземні води цього горизонту мають підвищений вміст сухого залишку, від 3 до 9,6 г, і загальну жорсткість у межах 3-25 мг-екв/дм³. Свердловини та колодязі мають такі витрати – 0,2-0,5 дм³/с.

Водоносні горизонти четвертинних відкладів активно використовуються сільськими громадами для господарських і питних потреб. Ці відклади здебільшого складаються з глинистих пісків, іноді – з піщаних глин. Води в них безнапірні. Глибина, на якій залягають ці горизонти, коливається від 4,8 до 28,2 м. Комплекс поповнюється завдяки інфільтрації атмосферних опадів, а його товщина може сягати 15 м. В умовах розташування новохарківської тераси на добре проникних крейдових відкладах і відкладах харківської світи, водоносний комплекс стає тимчасовим. Він існує лише у весняний період за умови інтенсивного живлення. У цей час на схилах вододілів часто виникають джерела та заболочені ділянки, що живляться від цього горизонту. Свердл. № А-1272, пробурена на вододілі між р. Чепель і Беречка, засвідчила, що цей водоносний комплекс сполучається з крейдовим водоносним горизонтом.

Водозбагаченість водоносного комплексу досліджена недостатньо. У свердл. №7495, розташованій у с. Петрівське, на глибині 28,0 м, були виявлені червоно-бурі, дрібнозернисті й глинисті піски. Під час випробування витрати свердловини становили 0,01 дм³/с за зниження рівня на 1,0 м. Вода має сульфатно-гідрокарбонатний склад, а її мінералізація становить 1,9 г/дм³. Наряду із гарною якістю вод можуть зустрічатися води сульфатно-хлоридного складу із загальною мінералізацією 4 г/дм³ та загальною жорсткістю до 45 мг-екв/дм³. Водоносний горизонт має обмежене практичне застосування.

У стратиграфічних межах петрівського та берекського регіонарусів ідентифіковано автономний водоносний горизонт, що включає піски з невеликими прошарками глин та пісковиків. Горизонт залягає на палеогенових відкладах і

гідравлічно пов'язаний із нижче залягаючими водоносними горизонтами. Потужність горизонту варіюється від 5 до 28 м, а в деяких місцях досягає 400 м. Ймовірно, на крутих схилах він здренований. Горизонт є безнапірним, а глибина залягання дзеркала підземних вод змінюється від 2,5 м в понижених частинах рельєфу до 49,5 м на вододілах.

Витрати свердловин варіюються від 0,001 до 0,16 $\text{дм}^3/\text{с}$ при падінні рівня води від 2,2 до 6,8 м. Живлення водоносного горизонту забезпечується завдяки інфільтрації атмосферних опадів у зонах, де в покрівлі горизонту немає водотривких порід. Водоносний горизонт берексько-полтавських відкладів розвантажується у гідрографічну мережу і нижче розташовані водоносні горизонти. Мінералізація підземних вод коливається від 0,4 до 4 $\text{г}/\text{дм}^3$, найбільш часто зустрічається мінералізація в межах 1,0-1,5 $\text{г}/\text{дм}^3$. Переважаючий тип води – гідрокарбонатно-сульфатний та сульфатно-гідрокарбонатний.

Охарактеризований водоносний горизонт служить основним джерелом господарсько-питного водопостачання для приватних господарств. Через низьку водоносність, його рекомендується використовувати переважно для сільськогосподарських цілей, особливо для малих об'єктів. Цей водоносний горизонт приурочений до пісків і пісковиків межигірського регіонарусу, що знаходиться в південній частині досліджуваної території.

Потужність горизонту варіює: від 2-3 м у долинах малих річок і балок до 10-15 м на вододілах. Глибина його залягання змінюється в межах від 3 до 60 м. Рівень залягання підземних вод значно коливається, від 1,0 до 36,0 метрів. Найбільші глибини залягання характерні для вододільних просторів, тоді як найменші спостерігаються в долинах річок і балок. Іноді рівні підземних вод перевищують рівні водоносного горизонту і збігаються з рівнями водоносного горизонту відкладів берекської та полтавської світ, які гідравлічно зв'язані між собою. Ступінь водоносності цього горизонту як по площі, так і по глибині є непостійним і залежить від літологічного складу водотривких порід та їх фільтраційних властивостей. Загалом, горизонт характеризується слабкою водоносністю. Витрати джерел, що дреновують цей горизонт, коливаються від 0,001 до 0,5 $\text{дм}^3/\text{с}$, і тільки в окремих

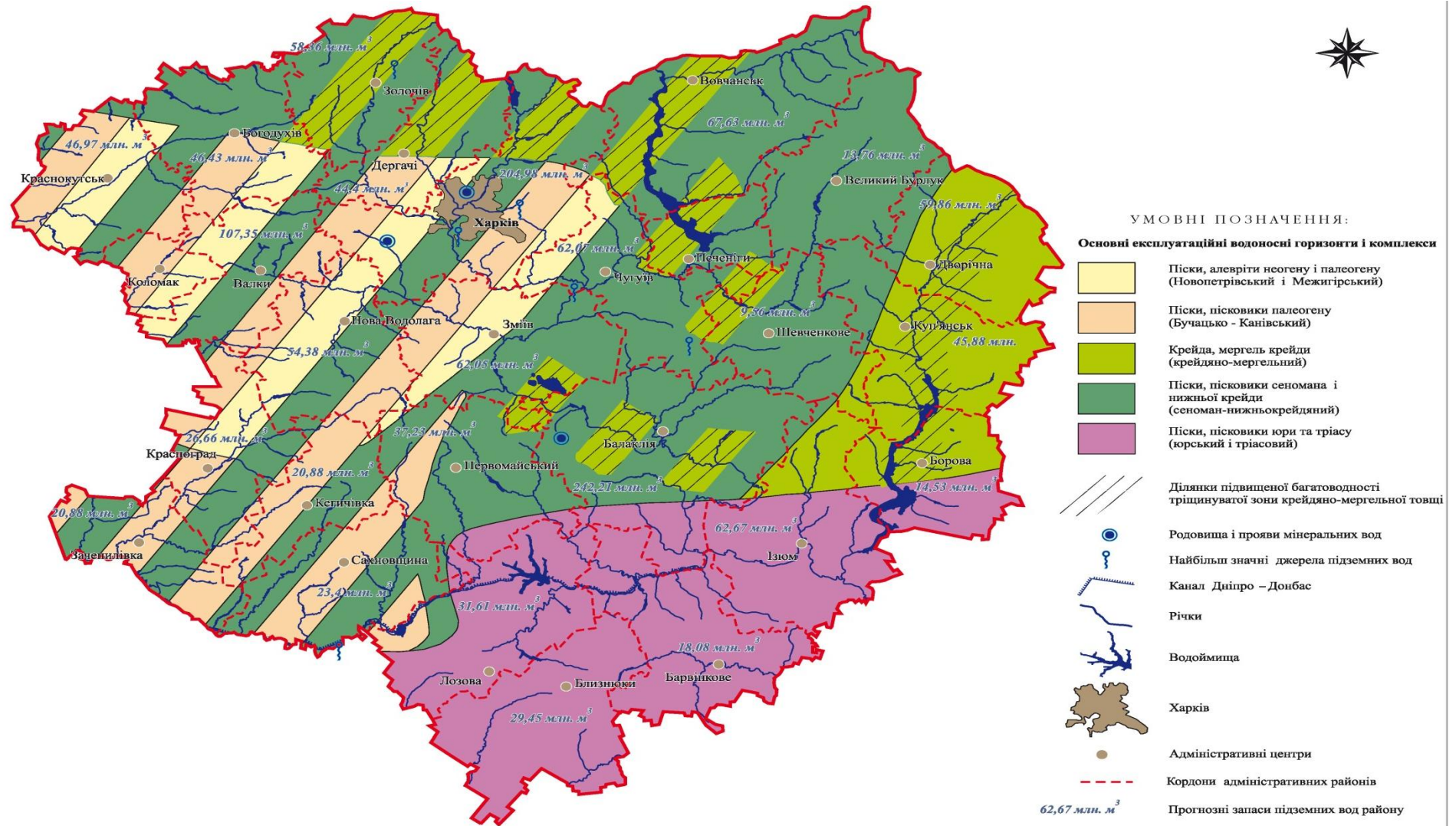


Рис.3.4. Гідрогеологічна будова території досліджень [5]

випадках складають 1-2 дм³/с.

Водоносний горизонт отримує живлення переважно з атмосферних опадів у тих місцях, де відклади харківської світи виходять на поверхню. Він також поповнюється за рахунок притоку вод з інших горизонтів, з якими має гідравлічний зв'язок. Розвантаження відбувається у долинах рік і балок. Мінералізація підземних вод варіюється від 0,2 до 2,6 г/дм³. Води здебільшого мають високу жорсткість (понад 14 мг-екв/дм³). Найчастіше зустрічаються сульфатно-гідрокарбонатні та гідрокарбонатно-сульфатні води (кальцієво-магнієві, натрієво-кальцієві, натрієво-магнієві, змішані). Водоносний горизонт через нерівномірну та слабку водозбагаченість не підходить для централізованого водопостачання, але може бути використаний для невеликих господарсько-питних потреб.

Загальна потужність відкладів обухівського регіюарусу на території суттєво варіює, становлячи від 4-6 до 20-25 м, подекуди сягаючи навіть 30 м і більше. Відклади київської світи формують водоносний комплекс. Водоупорний горизонт представлений тріщинуватими опокоподібними пісковиками і пісками, що субстратиграфічно підстилаються мергелями, формуючи регіональний водоупір. Загальна потужність цього комплексу коливається від 9-15 м до 30 м. Водоносний комплекс залягає на глибинах 5-7 м на схилах і в долинах балок і до 70 м на вододільних територіях. Водоносний комплекс досліджено на основі даних джерел і колодязів. Відклади київської світи вкрай нерівномірно водозбагачені, що перш за все зумовлено літологічним складом водотривких порід. Максимальна водоносність характерна для інтенсивно тріщинуватих опокоподібних пісковиків. Згідно з даними досліджень колодязів на долинних схилах, глибина статичного рівня підземних вод коливається в діапазоні 0,2–19,8 м. Живлення водоносного комплексу забезпечується за рахунок інфільтрації атмосферних опадів та міжпластового перетікання підземних вод. Дренаж комплексу реалізується через виходи підземних вод у річкових долинах із дебітом 0,0005–0,03 дм³/с.

Мінералізація підземних вод обухівського регіюарусу коливається в межах від 1,3 до 2,2 г/дм³. За типом вони поділяються на сульфатно-гідрокарбонатні, гідрокарбонатно-сульфатні, хлоридно-сульфатні і характеризуються як жорсткі та

дуже жорсткі. Цей водоносний комплекс активно використовується місцевими жителями для господарсько-питного водопостачання, але не підходить для централізованого водозабору.

Буцацький водоносний горизонт має гідравлічний зв'язок з водоносними горизонтами, розташованими вище і нижче нього. Горизонт є напірним, а величини напорів можуть сягати 21 м, як це спостерігається на свердловині Савинського цукрового заводу.

Витрати свердловин, які здійснюють експлуатацію буцацького водоносного горизонту, варіюються досить значно – від 0,2-0,3 дм³/с до 12 дм³/с при зниженні рівня від 10-30 м до 1,8 м відповідно. Характеристики буцацького водоносного горизонту включають змінені показники коефіцієнта фільтрації від 4,5 до 52,2 м/добу та водопровідності між 87 і 695,5 м²/добу.

Живлення горизонту відбувається через інфільтрацію атмосферних опадів та приплив вод з інших водоносних горизонтів. Щодо хімічного складу вод, то вони є сульфатними, а іноді можуть бути сульфатно-гідрокарбонатними або сульфатно-хлоридними. Мінералізація вод коливається в межах 0,9-3,3 г/дм³, здебільшого становлячи 1,0-1,5 г/дм³, а загальна жорсткість – 5-35 мг-екв/дм³. Води горизонту місцевим населенням активно використовуються для господарсько-питного водопостачання.

Описані водоносні горизонти та комплекси у природніх умовах впливають на формування ресурсів підземних вод верхньокрейдяного водоносного горизонту. Найбільший вплив мають горизонти четвертинних відкладів, особливо алювіальні. Водоносні комплекси, пов'язані з палеогеновими та неогеновими відкладами, продовжують впливати на формування ресурсної бази та хімічну еволюцію вод верхньокрейдяного горизонту навіть у режимі експлуатації. Це обумовлено їх просторовою відокремленістю від зони безпосереднього експлуатаційного впливу, що зберігає природні механізми взаємодії. Натомість, водоносні горизонти алювіальних відкладів при експлуатації залучаються до живлення і формування хімічного складу води верхньокрейдяного водоносного горизонту більш інтенсивно, ніж у природніх умовах. Прийнятна якість підземних вод в алювіальному горизонті

дозволяє припустити, що під час експлуатації якість вод верхньокрейдяного водоносного горизонту залишатиметься на прийнятному рівні. Досвід численної експлуатації водозаборів у долині р. Сіверський Донець підтверджує ці припущення.

Водоносність мергельно-крейдових відкладів верхньої крейди. Незалежно від стратиграфічного положення, до тріщинуватої зони цих відкладів приурочений потужний водоносний горизонт. Завдяки значним запасам ресурсів, високій якості води і незначній глибині залягання, верхньокрейдяний водоносний горизонт виступає основним джерелом централізованого водопостачання [6]. Водоносність мергельно-крейдових відкладів обумовлена виключно тріщинуватою зоною, глибина якої не перевищує 50-60 м від покрівлі і зрідка досягає 80-100 м. Потужність цієї зони варіює в залежності від особливостей рельєфу. Максимальна потужність спостерігається в долині р. Сіверський Донець – від 40 до 70 м, іноді до 100 м, тоді як на вододільних ділянках вона становить лише 20-40 м.

Зона вивітрювання мергельно-крейдових відкладів, що локалізується у долинах річок, у вертикальному розрізі ділиться на 3 підзони:

1. *Підзона замулювання та цементації.* Формування цієї підзони визначає накопичення продуктів дезинтеграції мергельно-крейдових порід у депресіях крейдових відкладів, і її поширення не носить універсальний характер. Це середовище характеризується обмеженою фільтраційною здатністю. Вона може бути відсутня в деяких місцях, а в окремих випадках досягає товщини 3-5 м.

2. *Підзона максимального розвитку тріщинуватості,* яка слугує основним колектором та областю фільтрації підземних вод, тягнеться на глибину 40-70 м. Частіше за все тріщинуватість розвивається в межах глибини 50 м.

3. *Підзона загасання тріщинуватості* фіксується у діапазоні 70-100 м від покрівлі крейди. На більших глибинах породи набувають монолітної структури і функціонують як водотривкі пласти. Інтенсивність та глибина тріщинуватості крейдових відкладів залежать від численних факторів, серед яких літологічний склад, рельєф поверхні, товщина та наявність відслонень покриваючих порід, а також присутність і масштаб поверхневих водостоків. На досліджуваній території верхньокрейдяний водоносний горизонт вивчено досить ґрунтовно.

Водоносний горизонт, який розглядається, характеризується змішаним напірно-безнапірним режимом. Величини напірних показників варіюються, найнижчі з яких зафіксовані на рівні 1,95 м (свердл. № 7479), а найвищі – 19 м (свердл. № 1649). Максимальні значення напорів зосереджені переважно в долинах рік та інших рельєфних зниженнях. На вододільних ділянках той самий горизонт має безнапірний характер. Глибина залягання рівня коливається від мінімальних 0,53 м (свердл. А-1619/3) до максимальних 70,3 м (свердл. А-1273). Дебіти свердловин також значно змінюються, їх значення складають від 1,92 дм³/с (свердл. 7480) до 37,91 дм³/с (свердл. А-1621) з відповідним зниженням рівня 20,13 і 4,0 м. Процес живлення верхньокрейдяного водоносного горизонту відбувається шляхом інфільтрації атмосферних опадів, а також надходженням підземних вод із вищезалягаючих горизонтів. Розвантаження води із верхньокрейдяного горизонту здійснюється через алювіальний водоносний горизонт в р. Сіверський Донець або безпосередньо у саму річку.

Підземні води у відкладах верхньої крейди загалом мають помірну жорсткість і низьку мінералізацію, здебільшого в межах 200-500 мг/дм³. В певних випадках мінералізація може досягати 1000-1871 мг/дм³. Це, ймовірно, пов'язано з розвантаженням глибинних підземних вод через тектонічні тріщини та можливим приливом мінералізованих вод з палеоген-неогенових горизонтів.

Особливістю підземних вод у верхньокрейдяному горизонті Придонцов'я є високий вміст заліза [9; 10]. Проте, сучасні методи знезалізнення дозволяють повністю видалити залізо з води, осаджуючи його. Санітарний стан у верхньокрейдяному горизонті зазвичай задовільний.

Потужність нижньокрейдяних відкладів у межах досліджуваної території становить від 20 до 28 м. Товща пісків та пісковиків формує цей водоносний горизонт, що поширюється по всій території розвитку крейдових порід. У рамках описуваної території цей водоносний горизонт не має природних виходів підземних вод і не був доступний для вивчення через колодязі, тому його властивості досліджені недостатньо. Одна свердл. № 7490, розташована між селищами Протопопівкою та Чепелем, на глибині 118,8 м виявила світло-зелені, тонкозернисті

пухкі пісковики, потужністю 23,2 м. Вони залягають під відкладами верхньої крейди.

У Харківській області водоносний горизонт активно використовується для централізованого водопостачання. Дебіт свердловини при зниженні 31,15 м – 5,88 дм³/с. Цей водоносний горизонт є напірним. Напір у свердл. № 7490 – 124,5 м. Свердловина забезпечила самовилив з напором над рівнем землі +6,5 м.

Водопровідність сеноман-нижньокрейдяного горизонту – 29 м²/добу. Варто відзначити, що водопровідність, яку визначають на основі відкачки з окремих свердловин, зазвичай занижується через опір у фільтрах у 2-3 рази порівняно з реальними показниками. Вода є слабо солоною з мінералізацією 1,6 г/дм³ та належить до сульфатно-хлоридно-натрієвого типу. Для господарсько-питного водопостачання цей водний горизонт у межах зазначеної території не використовується. Проте в останні роки він привернув підвищену увагу. Водоносний комплекс пов'язаний з піщаними відкладами кімеріджського і волзького ярусів. Його потужність змінюється від 20-40 до 130 м при глибині залягання від 32,3 до 109,0 м.

Свердловина А-7480 розрила та випробувала описаний комплекс. Напір води склав 98,2 м, а витрата – 1,92 дм³/с за умови зниження рівня на 20,15 м. Свердловиною А-1653, розташованою між с. Протопопівка і Чепель, були освоєні відповідні відклади. Кімеріджсько-волзькі відклади були виявлені на глибині від 96,2 м (покрівля) до 186,0 м (підшва). Через те, що ця свердловина була обладнана для дослідження кількох водоносних горизонтів (сеноман-нижньокрейдяний, кімеріджсько-волзький, келловей-оксфордський), достовірну оцінку водоносності кімеріджсько-волзького комплексу на основі її даних зробити неможливо. Описаний водоносний комплекс має напірний характер. Величина напору зростає з наростанням глибини водотривкої товщі і може досягати значення до 600 м.

Водонасиченість комплексу по всій площі є досить нерівномірною. Дебіти свердловин варіюються від 0,4 до 1,92 дм³/с при зниженні рівня на 55,65 та 20,15 м. Мінералізація підземних вод знаходиться в межах від 0,25 до 1,0 г/дм³. Переважають гідрокарбонатні та гідрокарбонатно-сульфатні води, загальна жорсткість яких

становить від 3 до 6 мг-екв/дм³. Водоносний комплекс на цій території для потреб водопостачання не використовується, але в найближчому майбутньому планується його детальне вивчення. Підземні води вапнякових порід за умовами акумуляції та циркуляції належать до пластово-тріщинних і тріщинно-карстових типів. Витрати свердловин коливаються в широких межах від 0,02 до 3,3 дм³/с при зниженні рівня від 10 до 72,5 м. Група джерел, що дренує цей горизонт, має загальний дебіт 37 дм³/с. Глибина п'єзометричних рівнів змінюється від 0,65-2,40 м у річкових долинах до 11-39,5 м на вододілах. Під час гідрогеологічної зйомки свердл. №7486 був досліджений келловей-оксфордський водоносний горизонт. При зниженні на 11,78 м свердловина дала витрату 3,4 дм³/с.

Водопровідність келловей-оксфордського горизонту по свердл. №7486 – 40,3 м²/добу, по свердл. №7478 – 49 м²/добу, по свердл. №А-1653 – 55,4 м²/доба.

Живлення водоносного горизонту відбувається через інфільтрацію атмосферних опадів на територіях, де підземні води виходять на поверхню або під кайнозойські відклади, а також за рахунок переливу з верхніх водоносних горизонтів у місцях їх контакту. Розвантаження цих вод здійснюється в долинах річок та балок. Вода даного горизонту є напірною. Рівень напору варіюється від 32 м поблизу зони виклинювання до 241 м при глибині покрівлі водоносного горизонту 232,6 м. Мінералізація підземних вод зазвичай не перевищує 1 г/дм³, а загальна жорсткість коливається від 1,97 до 17,49 мг-екв/дм³. За хімічним складом переважають сульфатно-гідрокарбонатні, натрієво-кальцієві та кальцієво-натрієві води. Рідше трапляються хлоридно-сульфатні і кальцієво-натрієво-магнієві води.

Поза межами досліджуваної території, на північ від с. Протопопівка, уздовж правого берега долини р. Сіверський Донець, відзначено появу підземних вод келловей-оксфордського водоносного горизонту. Ці джерела характеризуються значною потужністю, їх загальний середній дебіт становить 34,67 дм³/с, при максимальному значенні 40,37 дм³/с у жовтні 1968 р. та мінімальному 31,1 дм³/с у вересні 1969 р. Найбільше джерело обладнане залізобетонними кільцями для каптажу і активно експлуатується місцевим населенням у господарських та питних потребах. Запаси підземної води з цього джерела, що дорівнює 2678 м³/добу,

офіційно затверджені ДКЗ. Хімічний склад вод сульфатно-гідрокарбонатний, з мінералізацією $1,0 \text{ г/дм}^3$ і загальною жорсткістю $8,87 \text{ мг-екв/дм}^3$.

Водоносність відкладів середньої юри. На досліджуваній території підземні води, пов'язані з відкладами середньої юри, мають значне поширення. Водоносні горизонти зазвичай чергуються з прошарками піщано-глинистих порід. Піщані породи, де знаходяться підземні води, здебільшого представлені тонко- і дрібнозернистими, рідше середньозернистим матеріалом з різним рівнем глинистості, а також слабо сцементованими пісковиками та пісками. Такий склад водотривких порід сприяє формуванню пластово-порових підземних вод.

Підземні води середньоюрських відкладів є напірними. При зануренні під молодші відклади величини напорів збільшуються. Ці води живлять джерела та колодязі там, де водотривкі породи виходять на поверхню. Дебіти джерел зазвичай становлять від $1,4$ до $4,0 \text{ дм}^3/\text{с}$, і в окремих випадках можуть досягати $12,5 \text{ дм}^3/\text{с}$. Свердл. А-1654, пробурена на нижньобайоському водоносному горизонті, показала витрату $19,81 \text{ дм}^3/\text{с}$ при зниженні $21,6 \text{ м}$. Напір був 233 м при п'єзометричному рівні $+8 \text{ м}$ (розрахунковий).

Водопровідність відкладів середньої юри по свердл. № 7485 – $23 \text{ м}^2/\text{доба}$, по свердл. № А-1654 – $63 \text{ м}^2/\text{доба}$, в середньому – $43 \text{ м}^2/\text{добу}$.

Основне джерело живлення підземних вод у цих відкладах – атмосферні опади. Область живлення обмежена зоною, де водотривкі породи виходять на денну поверхню або на докайнозойську поверхню. Води розвантажуються в напрямку найбільш глибокого ерозійного уріза р. Сіверський Донець. За хімічним складом підземні води досить різноманітні. Гідрохімічне дослідження в ході гідрогеологічної зйомки виявило, що переважають гідрокарбонатні та сульфатні типи вод, а інколи трапляються навіть хлоридні води. Мінералізація вод варіюється від $0,4$ до $4,7 \text{ г/дм}^3$, зазвичай перебуваючи в межах $0,6-1,5 \text{ г/дм}^3$.

На території води з нижньо-середньоюрських відкладів поки що не використовуються для водопостачання, проте їх водоносні властивості виглядають перспективно і потребують детального дослідження. Водоносний комплекс прив'язаний до чергування піщано-глинистих відкладів верхнього тріасу.

Водотривкі відклади протопівської світи й новорайської товщі розташовуються на схожих за літологічним складом відкладах сребрянської світи. На підшві можна знайти базальний горизонт, представлений пісковиком або гравелітом, так званим «сміттєвим» пісковиком. Потужність водоносного комплексу варіюється від 23-35 м до 100 м.

Мінімальні глибини рівнів у долинах рік варіюються від 1 до 10,33 м. Водоносний комплекс повсюдно має напірний характер, а величини напорів коливаються від 58,0 до 137,7 м. Водозбагаченість комплексу різноманітна і залежить від умов залягання та літологічного складу водотривких порід. Дебіти свердловин, які розкрили даний водоносний комплекс, досягли 10,17 і 1,6 дм³/с при знижені рівнів відповідно на 10,2 і 16,7 м. Живлення верхньотріасового водоносного комплексу забезпечується переливом з вищезалягаючих горизонтів та атмосферними опадами в зонах виходу на денну та на докайнозойську поверхню. За хімічним складом води цього комплексу класифікуються як сульфатно-хлоридні, натрієво-кальцієві та кальцієво-натрієво-магнієві. Мінералізація вод коливається від 1 до 1,9 г/дм³, а загальна жорсткість становить від 14,5 до 16,0 мг-екв/дм³. Наразі підземні води верхньотріасового комплексу на досліджуваній території не використовуються.

РОЗДІЛ 4. ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Узагальнення гідрогеологічних умов

Аналіз геологічної та гідрогеологічної структури досліджуваної території вказує на те, що водозабір належить до інфільтраційного типу і розміщений в доволі складних природних умовах, що характеризуються наступними особливостями:

1. Верхньокрейдяний водоносний горизонт, що використовується для експлуатації, розташований у зоні тріщинуватості мергельно-крейдяних відкладів. Найбільш інтенсивна зона тріщинуватості знаходиться на глибині приблизно 20 м, з товщиною від 10 до 16 м.

2. Водоносність мергельно-крейдяної товщі є нерівномірною. Питомий дебіт свердловин, які розкривають верхньокрейдяний водоносний горизонт на території заплави, коливається від 0,89 дм³/с до 19,0 дм³/с, тоді як на надзаплавних терасах він різко знижується до 0,2-0,3 дм³/с.

3. Мергельно-крейдяний водоносний горизонт гідравлічно пов'язаний з алювіальним водоносним комплексом. Елювіальний шар крейди, який їх розділяє, виступає відносним водотривом. Потужність елювію змінюється від 0 до 11 м. У тих місцях, де елювій відсутній, створюються сприятливі умови для безпосереднього гідравлічного зв'язку між верхньокрейдяним водоносним горизонтом і алювіальним водоносним комплексом.

Зараз експлуатується близько 20 водозаборів у долині р. Сіверський Донець, які використовують верхньокрейдяний водоносний горизонт. Практика показує, що існує значний гідравлічний зв'язок між цим горизонтом і алювіальним комплексом. Це дозволяє розглядати їх як єдину водоносну систему, де основні запаси сконцентровані в першому від поверхні алювіальному комплексі, а фільтраційні властивості визначаються, в основному, водопровідністю крейди [8].

У природному середовищі підземні води з двох водоносних горизонтів розвантажуються у р. Сіверський Донець. Під час експлуатації цей природний процес порушується, і спостерігається зворотний процес фільтрації, коли річкові води проникають у горизонти, що сприяє відновленню запасів підземних вод. Величина втрат води через фільтрацію річки залежить від гідравлічного опору русла

[4].

Водоносна система, що аналізується, має складний і недостатньо вивчений гідравлічний зв'язок з іншими водоносними комплексами, присутніми на досліджуваній території. Їх внесок до відновлення запасів підземних вод, ймовірно, буде незначним.

4.2. Якісна характеристика підземних вод алювіального водоносного горизонту

Якість підземних вод алювіального водоносного горизонту оцінюється на основі аналізу шести проб, відібраних під час відкачки зі свердловин.

Води цього горизонту прозорі, без запаху, смаку та кольору, а зважені частинки відсутні. Вміст сухого залишку варіює від 196,0 мг/дм³ (свердл. 1628/13) до 1002 мг/дм³ (свердл. А-1619/13). Загальна жорсткість води зазвичай не перевищує норм ДержСанПіН і становить 2,57-7,0 мг-екв/дм³, хоча іноді може сягати 10-12 мг-екв/дм³. Вода належить до сульфатно-гідрокарбонатно-кальцієво-натрієвого або гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієвого типу. Вміст основних компонентів сольового складу наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Основні компоненти сольового складу підземних вод алювіального водоносного горизонту

| Йони | Територія ТОВ «Агропромислова компанія Савинська» | |
|---------|---|---------------------------------------|
| Аніони | HCO ₃ ⁻ | від 91,5 до 381,4 мг/дм ³ |
| | SO ₄ ²⁻ | від 10,3 до 316,5 мг/дм ³ |
| | Cl ⁻ | від 8,7 до 93,3 мг/дм ³ |
| Катіони | Ca ²⁺ | від 51,4 до 150,0 мг/дм ³ |
| | Na ⁺ | від 2,2 до 134,0 мг/дм ³ |
| | Mg ²⁺ | від слідів до 32,6 мг/дм ³ |

Наведені дані свідчать, що вміст основних компонентів сольового складу відповідає встановленим нормам. Вміст нітратів і сумарного заліза теж знаходяться в межах допустимих значень, а шкідливі компоненти взагалі відсутні. У деяких випадках перевищення спостерігається лише за рівнем нітритів і аміаку, що не

відповідає нормам ДержСанПіН [1]. Найбільш мінералізовані води знаходяться у північно-західній частині ділянки (свердл. А-1624/1 та А-1619/1), де водоносні горизонти палеогену-неогену та четвертинні суглинки безпосередньо примикають до заплави.

У ситуації, де існує тісний гідравлічний зв'язок між алювіальним та верхньокрейдяним водоносними горизонтами, експлуатація не призведе до суттєвих змін якості підземних вод, оскільки вода з обох горизонтів має дуже схожі характеристики [3]. Підземні води палеоген-неогенових горизонтів у межах досліджуваної території не мають природних виходів на поверхню, практично повністю дренуючись у верхньокрейдяний водоносний комплекс. Отже, у природних умовах гідрохімічні характеристики верхньокрейдяних вод визначаються трансформаційним впливом палеоген-неогенових вод. Експлуатаційні дані свідчать, що інтенсивність та склад міжпластового перетікання залишаються стабільними, що дозволяє прогнозувати збереження якості верхньокрейдяних вод при експлуатації. Ця гіпотеза підтверджується багаторічними моніторинговими спостереженнями на водозаборах басейну р. Сіверський Донець.

4.3 Якісна характеристика підземних вод мергельно-крейдяного водоносного горизонту

Якість підземних вод мергельно-крейдяного водоносного горизонту оцінюється на основі 43 скорочених і 32 детальних аналізів проб води. Ці проби були відібрані під час пробних і дослідних відкачок в рамках розвідувальних робіт. Гідрохімічний режим базується на даних приведених по свердл. А-1242, розташованій на Левківській ділянці.

Підземні води описуваного горизонту вирізняються фізичними властивостями: вони прозорі, позбавлені смаку та запаху, безбарвні та не мають осаду. Щодо хімічного складу, води цього горизонту містять основні компоненти у таких кількостях, як зазначено в таблиці 4.2:

- сухий залишок становить від 116 до 1206 мг/дм³;
- загальна твердість коливається від 1,03 до 11,95 мг-екв/дм³.

Таблиця 4.2

Основні компоненти сольового складу підземних вод верхньокрейдяного
водоносного горизонту

| Територія ТОВ «Агропромислова компанія Савинська» | | |
|---|--------------------|--------------------------------------|
| Аніони | HCO_3^- | від 18,3 до 430,2 мг/дм ³ |
| | SO_4^{2-} | від 0 до 316,0 мг/дм ³ |
| | Cl^- | від 0,25 до 99,5 мг/дм ³ |
| Катіони | Ca^{2+} | від 15,4 до 167,0 мг/дм ³ |
| | Na^+ | від 5,3 до 147,5 мг/дм ³ |
| | Mg^{2+} | від 0 до 125,0 мг/дм ³ |

Як показують приведені дані, концентрація основних компонентів солевого складу вод не перевищує нормативи ДержСанПіН [1] для питної води. Лише в окремих свердловинах спостерігається незначне перевищення норм щодо сухого залишку та загальної жорсткості, втім, у більшості випадків ці параметри відповідають вимогам ДержСанПіН [1]. У підземних водах верхньокрейдяного водоносного горизонту шкідливі компоненти, такі як Zn, Cu, As та Cr, присутні в значно менших обсягах, ніж передбачено інструкціями: Zn – 0,04, Cu – сліди, As – 0,001, Cr – 0,002. Pb, Hg, Cd і Ni не виявлені під час аналізів. Радіоактивні елементи та F знаходяться в межах норми або повністю відсутні. Феноли не були знайдені. Концентрація нітритів (NO_2) переважно відповідає допустимим нормам або взагалі відсутня. Лише в 3-х випадках їх кількість становить: у свердл. А-1637 – 1,0 мг/дм³, у свердл. А-1630 – 0,6 мг/дм³, у свердл. А-1627 – 0,5 мг/дм³.

Нітрати (NO_3) не були виявлені у 55 випадках. Проте, у 4-ох аналізах вони мали підвищений рівень, хоча в інших 15 пробах залишалися в межах норми: свердл. А-1621 показала 20-40 мг/дм³, свердл. А-1622 – 18-20 мг/дм³, свердл. А-1636 – 80 мг/дм³, а свердл. А-1633 – 14 мг/дм³. Кілька проб води показали підвищений рівень аміаку. Вміст, якого зазвичай є слідами, досягав у деяких аналізах 0,5 мг/дм³ (один випадок показав 2,5 мг/дм³) та у іншому – 1 мг/дм³. Це може бути обумовлено загальними фізико-географічними умовами, як-от наявність великої кількості боліт, лісів і заливних лугов, де створюються сприятливі умови для розкладання органічних речовин. Вміст сумарного Fe у свердловинах родовища здебільшого

становить 2-5 мг/дм³, подекуди досягаючи 15 мг/дм³ [11]. При проектуванні водозабору слід передбачити обладнання для знезалізнення води.

Гідрохімічні дослідження верхньокрейдових підземних вод на досліджуваній території виявили два домінуючі типи: гідрокарбонатно-сульфатний (з переважанням сульфатно-гідрокарбонатного кальцієво-натрієвого складу), гідрокарбонатно-кальцієвий. Окремо слід відзначити локальні відхилення - у низці свердловин зафіксовано гідрокарбонатно-хлоридно-кальцієвий склад вод, що свідчить про місцеві зміни гідрогеохімічних умов.

Гідрокарбонатно-кальцієвий тип підземних вод поширений у західній та центральній частинах території досліджень. У цих частинах території верхньокрейдяні відклади покриті лише алювіальними пісками заплав і надзаплавних терас, тоді як в області живлення ці відклади або відсутні, або розташовані на значній відстані вгору по течії палеоген-неогенових шарів. Завдяки коротким фільтраційним шляхам у високопроникних породах, атмосферні опади, що надходять у верхньокрейдяний горизонт, майже не збагачуються солями.

Підземні води гідрокарбонатно-кальцієвого типу характеризуються невисоким вмістом сухого залишку, який зазвичай становить менше 500 мг/дм³, а здебільшого навіть не перевищує 300 мг/дм³. Цей тип води найбільш поширений на правобережжі р. Сіверський Донець та на лівобережжі в південній частині території. Гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієво-натрієвий тип вод виявляється переважно у східній та північно-східній частинах території, де відклади палеоген-неогену примикають до заплавних або надзаплавних терас.

Зона поширення даного типу вод охоплює приблизно одну третину досліджуваної території водозабору. Підземні води цієї ділянки характеризуються підвищеним рівнем сухого залишку в діапазоні від 600 до 1120 мг/дм³. На хімічний склад підземних вод у північно-східній частині цієї території значний вплив чинять умови живлення. Процес фільтрації вод через значний шар четвертинних суглинків (до 30 м на вододілах), а також через неоген-палеогенові відклади, які мають знижені фільтраційні властивості порівняно з алювіальними пісками, спричиняє вищу мінералізацію вод, що проникають у верхньокрейдяний водоносний горизонт.

Підземні води надходять до водозабору з площ розповсюдження неоген-палеогенових відкладів у невеликій кількості, тому значного впливу на якість підземних вод водозабору не буде. При непорушеному режимі річка є дренаєм для водоносних горизонтів верхньої крейди та алювію, адже ухил рівня підземних вод з обох берегів спрямовується до річки. На правому березі зустрічаються води з мінералізацією до 0,5 г/дм³ гідрокарбонатного типу, тоді як на лівому – сульфатно-гідрокарбонатні води з мінералізацією до 1,0-1,2 г/дм³. Річка в даному випадку виступає гідрохімічним бар'єром між різними потоками підземних вод. Під час експлуатаційного відкачування спостерігається проникнення більш мінералізованих сульфатно-гідрокарбонатних вод до прибережних свердловин правого берега, що може свідчити про трансформацію гідродинамічних умов, активізацію міжберегового перетікання, підсмоктування вод з лівобережного масиву, які характеризуються вищою мінералізацією.

Гідрохімічний режим підземних вод верхньокрейдяного водоносного горизонту досліджувався на основі режимних спостережень по свердл. А-1242. Протягом року було відібрано 9 проб води з цієї свердловини, щоб вивчити зміни хімічного складу підземних вод. Результати аналізу показали, що вміст сухого залишку змінювався незначно, з амплітудою коливань, яка не перевищує 15 мг/дм³ (8 %). Вміст гідрокарбонатів і сульфатів варіювався в межах 20 мг/дм³ (10 %). Решта компонентів залишалися практично незмінними протягом року. Спостерігалися сезонні зміни у вмісті сухого залишку, гідрокарбонатів, сульфатів та інших компонентів. З переходом від зими до весни відзначалося опріснення вод: знижувався вміст сульфатів і кальцію, тоді як вміст гідрокарбонатів збільшувався.

При переході від весни до літа спостерігається зростання мінералізації, зменшення вмісту гідрокарбонатів і загальної жорсткості. У періоди зі зниженим рівнем інфільтрації збільшується вміст сухого залишку і сульфатів, натомість зменшується кількість гідрокарбонатів і загальна жорсткість. За посиленої інфільтрації підвищується вміст гідрокарбонатів, а вміст сульфатів зменшується. Моніторинг свердловини А-1242 виявив мінімальні зміни гідрохімічних показників, що обумовлено низьким рівнем мінералізації вод. Бактеріологічні дослідження 31

проби з верхньокрейдового горизонту свідчать про високу якість води: у 93,5% випадків колі-титр перевищував 333 мл, що відповідає жорстким санітарним нормативам. Винятком стали лише дві свердловини (А-1643 та 1646), де зафіксовані значення 250 та 111 мл відповідно. Такі аномалії, ймовірно, пов'язані з:технологічними факторами (порушення стерильності під час відбору),методичними помилками,локальними особливостями конструкції свердловин.

4.4. Якісна характеристика поверхневих вод р. Сіверський Донець

Якісна характеристика поверхневих вод р. Сіверський Донець базується на аналізі 10-ти зразків води, відібраних протягом 2003–2018 рр. у процесі розвідки підземних вод на території ТОВ «Агропромислова компанія Савинська». Додатково враховано 4 зразки, відібраних Ізюмською СЕС в той же період.

У фізичному аспекті води р. Сіверський Донець характеризуються як прозорі або слабомутні. Вміст завислих речовин змінюється від 0 до 45 мг/дм³, причому одне дослідження виявило значення 258 мг/дм³. Води позбавлені кольору, запаху і смаку та мають помірну жорсткість. Вміст сухого залишку у водах коливається в межах від 528 до 754 мг/дм³, з одним випадком, де показник становив 928 мг/дм³ (згідно з дослідженням Ізюмської СЕС). Загальна жорсткість варіюється від 5,45 до 7,44 мг-екв/дм³. Вміст основних компонентів сольового складу представлено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Основні компоненти сольового складу поверхневих вод р. Сіверський Донець

| | | |
|---------|-------------------------------|---|
| Аніони | HCO ₃ ⁻ | від 256,3 до 353,9 мг/дм ³ |
| | SO ₄ ²⁻ | від 96,0 (Ізюмська СЕС) до 207,8 мг/дм ³ |
| | Cl ⁻ | від 40,0 (Ізюмська СЕС) до 328,0 мг/дм ³ |
| Катіони | Ca ²⁺ | від 85,0 до 120,8 мг/дм ³ |
| | Na ⁺ | від 53,2 до 102,0 мг/дм ³ |
| | Mg ²⁺ | від 12,5 до 26,9 мг/дм ³ |

У поверхневих водах р. Сіверський Донець зареєстровано концентрацію нітратів у діапазоні від 0,2 до 14 мг/дм³, з одним випадком досягнення 32 мг/дм³.

Нітрити присутні в межах слідів до 0,4 мг/дм³. Вміст аміаку варіює від 0,1 до 4,0 мг/дм³, причому в деяких зразках він повністю відсутній. Важливо зазначити, що поверхневі води не надходять безпосередньо у крейдовий водоносний горизонт; вони проходять фільтрацію через алювіальні відклади і зону алювію крейди [2]. Тому їх вплив на санітарний стан експлуатованих підземних вод є незначним. Тип води визначено як гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієво-натрієвий. Аналіз проб води, відібраних з р. Сіверський Донець у період з квітня 2003 р. по лютий 2018 р., проведено з метою оцінки змін у складі основних компонентів сольового складу. Найвищий показник сухого залишку зафіксовано у лютому 2007 р., тоді як найнижчий – під час весняного паводка у квітні 2018 р. [8]

Загальна динаміка зміни вмісту сухого залишку та основних компонентів сольового складу демонструє тенденцію до збільшення протягом усього аналізованого періоду. Виняток становлять місяці з вересня по листопад 2003 р., коли інтенсивні дощі частково уповільнили темпи зростання цих показників. Амплітуда змін у вмісті сухого залишку сягає 150 мг/дм³, для загальної жорсткості – 1,8 мг-екв/дм³, а для вмісту HCO_3^- – 100 мг/дм³. Інші компоненти сольового складу змінюються незначно.

4.5. Зони санітарної охорони

З урахуванням умов залягання та живлення верхньокрейдяного водоносного горизонту на досліджуваній території, а також враховуючи досвід експлуатації існуючих водозаборів, запропоновано наступний проект розміщення зон санітарної охорони (ЗСО) на території водозабору:

1. *Зона суворого режиму*, повинна охоплювати водозабірні споруди, такі як свердловини, збірні резервуари та інші спеціалізовані об'єкти. Ця зона включає прилеглу територію, обмежену лінією, що знаходиться на відстані 30-50 м від зазначених споруд у всіх напрямках, охоплюючи площу приблизно 0,7-0,8 га.

2. *Зона обмежень*, визначається розрахунковими методами, зокрема за формулами Е.Л. Мінкіна, і встановлюється на відстані 300 м.

Зона суворого режиму. Розвідувальні свердловини розташовані на обох берегах

р. Сіверський Донець. На вододілі та схилах лівого берега крейдові відклади вкриті потужним шаром четвертинних суглинків та палеоген-неогенових відкладів, потужність яких становить 30-50 м. На заплаві та надзаплавній терасі крейдові породи вкриті алювіальними пісками з прошарками мулів і суглинків, що мають потужність від 0,1 до 35 м. Ці відклади забезпечують захист водоносного горизонту, запобігаючи прямому забрудненню, і слугують природним фільтром при інфільтрації атмосферних опадів. На правому березі крейдові відклади перекриті лише алювіальними пісками потужністю 14-15 м, які мають відмінні фільтраційні властивості. Верхньокрейдний водоносний горизонт на окремих ділянках має слабопроникну зону елювію крейди (потужністю до 3 м), яка виконує роль природного фільтрувального бар'єру, знижуючи ризики прямого антропогенного забруднення. Важливий фактор – правобережна частина водозбору, де відсутні населені пункти та зберігається заповідний режим, що мінімізує додаткові джерела контамінації.

Лівобережна частина досліджуваної території включає населені пункти Довгалівка, Лисогорка, Червоний Донець та Левківка, розташовані на відстані ≥ 1 км від експлуатаційних свердловин. Встановлення зони суворого режиму (радіус 50 м) навколо водозборів захищає від можливого забруднення чи зараження, забезпечення можливостей для будівництва каптажних споруд та їх ефективного використання. Згідно з існуючими інструкціями, в межах зони суворого режиму заборонено ведення господарських і житлових будівництв, а також використання земель під городи чи ріллю. Необхідно врахувати, що всі заплановані свердловини водозбору періодично затоплюються водами р. Сіверський Донець під час повені. Проте, оскільки вода з р. Сіверського Донця є придатною для господарсько-питних потреб Донбасу, це не матиме значного впливу на якість води в свердловинах.

На існуючих водозборах у долині р. Сіверський Донець часто в період затоплення свердловин спостерігається деяке погіршення бактеріального складу води [7]. Проте, після знезараження вона набуває прийнятних якостей. Рекомендується, щоб конструкції над свердловинами були підняті вище рівня землі, на +1,0 м від оцінки максимального паводка. Це допоможе захистити свердловини

від прямого попадання поверхневих вод під час паводку. Зона суворого режиму має бути огорожена та засаджена деревами. У межах розвіданої площі є всі необхідні умови для створення зони суворого контролю навколо кожної свердловини з вивченими запасами.

Зона обмежень. Зона обмежень охоплює частину області, де формуються запаси підземних вод на діючих водозаборах. У цій зоні слід вжити заходів для захисту підземних вод від забруднення чи зараження. Межі цієї зони не обмежуються наявними інженерними спорудами, а визначаються окремо в кожному випадку на основі санітарних і гідрогеологічних умов ділянки. Існують добре розроблені методи для визначення розмірів зони обмеження водозаборів у випадках бактеріального забруднення. Ми здійснимо розрахунок відстані до межі зони обмежень для окремої свердловини, обравши для цього дві найбільш продуктивні свердл. №№ А-1621 і А-1631. Обчислимо відстань до межі зони другого поясу від свердловини за допомогою відповідної формули:

$$l = t_{\text{доб}} v_{\text{сер.шв.}} \quad (4.1)$$

де: l – відстань від свердловини до межі другого поясу, м; t – час, необхідний для самоочищення підземних вод від бактеріального забруднення, становить 32 доби; $v_{\text{сер.шв.}}$ – фактична швидкість фільтрації в м/добу, визначена за формулою:

$$v_{\text{сер.шв.}} = \frac{k_i}{n} \quad (4.2)$$

де k – коефіцієнт фільтрації в м/добу, визначений на основі даних детального дослідження території агрокомплексу; i – ухил динамічного потоку; n – пористість, виражена у частках одиниці, згідно з довідковими матеріалами гідрогеолога. Наведені вихідні дані та результати розрахунків для визначення меж другого поясу зони санітарної охорони (ЗСО) відповідно до «Методичних рекомендацій щодо розробки проєктів водозаборів підземних вод зі свердловин».

$$t - 32 \text{ доби, } K - 55 \text{ м/добу, } i - 0,002; n - 0,03.$$

По формулі $l = t_{\text{доб}} * v_{\text{сер.шв.}}$ розраховуємо мінімально припустиму відстань зони обмежень від свердловини:

$$l = 32 * 55,0 * 0,002/0,03 = 117 \text{ м.}$$

Розрахунки проведені вище перевіряємо за методикою, розробленою

Е.А. Мінкіним, за допомогою точної формули. Для початку визначаємо співвідношення:

$$\frac{Q}{\pi g} \text{ і } \frac{QT}{\mu t} \quad (4.3)$$

де Q – витрати свердловин, м³/добу; T – час самоочищення (32 доби); $g - kmi$ – одинична витрата динамічного потоку; μ – активна пористість; t – потужність водоносного горизонту.

Визначивши співвідношення, за графіком $a = \frac{QT}{\mu t}$ визначимо припустиму відстань "а" зони обмежень від свердловини.

Вихідні дані наступні: $Q = 1953$ м³/доба (свердл. А-1631) і 3175 м³/доба (свердл. А-1621), $T=32$ доби, $\mu = 0,03$, $g = 2,4$, $t = 15$ м.

Розраховано мінімальні відстані для визначення межі зони другого поясу наступним чином: для свердл. А-1631 – 200 м, для свердл. А-1621 – 250 м. Відзначимо, що ці розрахунки проведені за врахування найсуворіших умов: мінімальна пористість порід, максимальний допустимий водовідбір і без врахування захисту цільового водоносного горизонту покривними відкладами. Поверхневі води р. Сіверський Донець не можуть бути джерелом можливого забруднення, оскільки вони широко використовуються в регіоні для господарсько-питного водопостачання. Необхідно також включити р.Сіверський Донець у межі водозабору як зону обмежень. Беручи до уваги наведені вище розрахунки, пропонуємо визначити зону обмежень по контуру водозабору на відстані 300 м від крайньої межі свердловин водозабору. Вся площа водозабору та річка входять до зони другого поясу.

ВИСНОВКИ

На підставі вивчення літературних джерел, фондкових матеріалів та польових досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Встановлено основні фактори, які впливають на формування і поповнення запасів підземних вод мергельно-крейдового водоносного горизонту: кліматичні, геоморфологічні, тектонічні, геологічні, гідрогеологічні.

2. Виявлено гідравлічний зв'язок між алювіальним та мергельно-крейдовим водоносним горизонтом, що дозволяє розглядати їх як єдину водоносну систему, де основні запаси сконцентровані в алювіальному горизонті, а фільтраційні властивості визначаються, в основному, водопровідністю крейди.

3. Виявлено гідравлічний зв'язок досліджуваного водоносного горизонту із річковими водами Сіверського Дінця. Підземні води алювіального та мергельно-крейдового водоносного горизонту розвантажуються у р. Сіверський Донець. Під час експлуатації цей природний процес порушується і спостерігається зворотний процес фільтрації, коли річкові води проникають у горизонти, що сприяє відновленню запасів підземних вод.

4. Досліджено якість вод алювіального, мергельно-крейдового водоносного горизонту та річкових вод Сіверського Дінця. Показниками сольового складу знаходяться в межах ГДК. Є перевищення по вмісту заліза, аміаку у водах мергельно-крейдового водоносного горизонту та за рівнем нітритів і аміаку в алювіальному водоносному горизонті.

5. Розраховано зони санітарної охорони: зона суворого режиму – 50м; зона обмежень – 300м.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державні санітарні правила і норми «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною»: ДСанПін 2.2.4-171-10. – К. : Міністерство охорони здоров'я України, 2010. – № 400. – 15 с.
2. Кононенко А. В. Особливості екологічного стану поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець... – Х.: Стиль-Издат, 2018. – С. 51–54.
3. Кононенко А. В., Яковлев В. В. Обґрунтування раціонального розміщення нових водозаборів... // Hungarian Scientific Journal. – 2018. – № 23. – С. 8–14.
4. Kononenko A., Lurie A., Udalov I. Criteria for Assessing Groundwater Contamination... // Eastern European Scientific Journal. – 2018. – № 2. – P. 13–17.
5. Підземні водні ресурси : екологічний атлас Харківської області / ред. А. В. Гриценко. – Харків : УкрНДІЕП, 2005. – 36 с.
6. Шестопалов В. М. та ін. Підземні води як стратегічний ресурс // Вісн. НАН України. – 2005. – № 5. – С. 32–39.
7. Пронюк А. В. Моніторинг стану підземних вод у Харківській області // Вісн. ХНАДУ. – 2012. – Вип. 59. – С. 129–131.
8. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області [Електронний ресурс]. – <http://old.menr.gov.ua/index.php/dopovidi/regionalni>
9. Удалов І. В., Кононенко А. В. Вплив техногенних факторів... // Вісн. ХНУ ім. В. Н. Каразіна. – 2016. – Вип. 45. – С. 177–183.
10. Удалов І. В., Кононенко А. В. Основні передумови зниження якості питних підземних вод... // Вісн. ХНУ ім. В. Н. Каразіна. – 2016. – № 44. – С. 63–70.
11. Яковлев В. В. Стратегічні запаси прісної води... // Вісн. ХНУ. – 2012. – Вип. 37. – С. 140–147.
12. Гавриленко Б. В. Структурно-фаціальні особливості водоносних горизонтів Східної України. – К. : Наукова думка, 2015. – 232 с.

13. Журавльов Д. В. Основи гідрогеології : навч. посіб. – Харків : ХНУ, 2017. – 144 с.
14. Білик О. О. Гідрогеологія східної частини України. – Харків : ХНУ, 2019. – 312 с.
15. Кондратьєв С. Я. Геологічна будова Харківської області. – К. : Академія, 2014. – 304 с.
16. Петік В. О. Методика оцінки експлуатаційних запасів водоносних горизонтів. – Харків : ХНУ, 2023. – 76 с.
17. Панченко Г. П. Гідродинаміка підземних вод. – К. : Вища школа, 2012. – 286 с.
18. Лягота Ю. Г., Федоренко І. М. Моніторинг підземних вод України. – К. : Укргео, 2018. – 272 с.
19. Малигін С. В. Техногенне навантаження на підземні води Ізюмського промвузла // Проблеми гідрогеології. – 2023. – Т. 31(2). – С. 11–20.
20. Шестопалов В. М. Основи гідрогеології з елементами гідрохімії. – К. : Либідь, 2016. – 356 с.
21. Рогозіна Н. В. Лабораторний посібник з гідрохімії. – К. : Ніка-Центр, 2018. – 110 с.
22. Ільченко О. М. Лабораторні методи визначення фізико-хімічних властивостей підземних вод. – К. : Либідь, 2020. – 128 с.
23. Марченко О. С. Геофізичні методи дослідження брахіантикліналей. – Дніпро : Наука і освіта, 2016. – 164 с.
24. Шундрик В. С. Бурові роботи у крейдових відкладах Харківщини // Нафтогазова геологія. – 2021. – Т. 10(3). – С. 123–131.
25. Каразінський нац. ун-т. Фондові матеріали кафедри геології (Ново-Дмитрівська площа). – Харків, 2023.
26. УкрНДІЕП. Екологічна оцінка водоносних горизонтів Харківської області. – Харків, 2015. – 74 с.
27. UNECE. *Guidelines on Monitoring and Assessment of Transboundary Groundwaters*. – Geneva : United Nations, 2019. – 122 p.

28. WHO. *Guidelines for Drinking-water Quality*, 4th ed. – Geneva : World Health Organization, 2017. – 541 p.
29. ISO 5667-3:2018. *Water quality — Sampling — Part 3: Preservation and handling of water samples*. – Geneva : ISO, 2018. – 35 p.
30. Водний кодекс України: чинне законодавство зі змінами. – К. : Юрінком Інтер, 2023. – 184 с.