

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.М. Каразіна
Факультет геології, географії, рекреації та туризму
Кафедра фундаментальної та прикладної геології

До захисту перед ЄК допущено
В.о. зав. кафедри _____ доц. Сухов В.В.
« _____ » _____ 2024 року

ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РОДОВИЩ ГЛИН ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Виконав:

студент 4 курсу, група ГЗ-41,
спеціальність 103 Науки про Землю,
освітньо-професійна програма
«геологічна зйомка, пошук та розвідка
корисних копалин»

Подрезов Костянтин Михайлович

Керівник:

к. геол. н., доцент

Клевцов Олександр Олександрович

Кваліфікаційна робота захищена

з оцінкою « _____ »

_____ *Голова ЄК Безрук К.О.*

_____ *Секретар ЄК Тищенко І.І.*

« _____ » _____ 2024 року

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	5
РОЗДІЛ 2. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА	9
2.1. Стратиграфія	9
2.2. Тектоніка	24
2.3. Гідрогеологія	30
2.4. Геоморфологія	36
2.5. Корисні копалини	46
РОЗДІЛ 3. ГЕОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ РОДОВИЩ ГЛИН	55
3.1. Геологічна будова П'ятихатського родовища будівельних матеріалів	55
3.2. Геологічна будова Черноглазівського родовища будівельних матеріалів	57
3.3. Геологічна будова району міста Валки	58
ВИСНОВКИ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	60

ВСТУП

Глинисті корисні копалини відіграють важливу роль у господарстві та промисловості України. Вони широко застосовуються у будівельній галузі, керамічному виробництві, металургії, а також у хімічній та харчовій промисловості. Харківська область багата на родовища різних типів глин, зокрема суглинків, легкоплавких глин, вогнетривких та каолінових матеріалів. Детальне вивчення геологічної будови таких родовищ є необхідним для ефективного їх освоєння та подальшої розробки.

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена дослідженню геологічної будови родовищ глин Харківської області, зокрема П'ятихатського, Черноглазівського родовищ, а також ділянки поблизу міста Валки. Робота базується на матеріалах, зібраних під час виробничої практики, яка проходила в Харківській комплексній геологічній партії КП «Харківпівденгеологія» у 2023 році. У процесі практики автор ознайомився з результатами геологознімальних та пошуково-розвідувальних робіт масштабу 1:200 000 у межах Харківського району, здійснив їх аналіз і систематизацію.

Глини є важливою мінеральною сировиною, яка використовується для виробництва цегли, черепиці, кахлів, керамічних плиток, вогнетривів, фарфору, фаянсу, а також у бурінні свердловин, металургії та інших галузях. Їх якісні характеристики залежать від мінерального складу, ступеня дисперсності, пластичності, хімічної однорідності та вологості. Частина глин придатна для використання без попередньої обробки, інші потребують очищення і збагачення. Властивості сировини безпосередньо впливають на якість готової продукції, тому важливим є детальний аналіз геологічної будови родовищ та типів порід, що їх складають.

Об'єктом дослідження є родовища глин Харківської області. Предметом дослідження виступають геологічна будова, стратиграфічні та літолого-фаціальні особливості, склад та морфологія родовищ глин. Метою роботи є аналіз геологічної будови та характеристика родовищ глин, що

мають промислове значення в межах Харківської області.

Для досягнення мети були поставлені такі основні завдання:

- вивчити фізико-географічну характеристику району дослідження;
- провести аналіз історії вивчення глинистих родовищ регіону;
- охарактеризувати стратиграфічну та тектонічну будову території;
- описати гідрогеологічні та геоморфологічні умови формування родовищ;
- дати характеристику конкретних родовищ глини і типів гірських порід, що їх утворюють.

Актуальність теми обумовлена потребою в систематизації даних про родовища глини Харківської області з метою визначення перспектив їхнього подальшого використання як важливої сировини для будівельної та керамічної промисловості.

Розділ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

П'ятихатське родовище будівельних матеріалів було вибрано для дослідження не випадково. Родовище практично знаходиться в межах міста Харків. Будівельні матеріали родовища використовувалися для будівництва окружної дороги міста Харкова. До нього можна дістатися, проїхавши від кінцевої маршрутки № 296 з площі Свободи до кінцевої «П'ятихатки», потім пройти два кілометри на північний захід від автозаправки, що на окружній дорозі (Лозовеньківський проспект) в сторону Черкаської Лозової, через трасу мотокросу вниз по ухилу місцевості (східна околиця села Черкаська Лозова). Геологічне відслонення видно з окружної дороги.

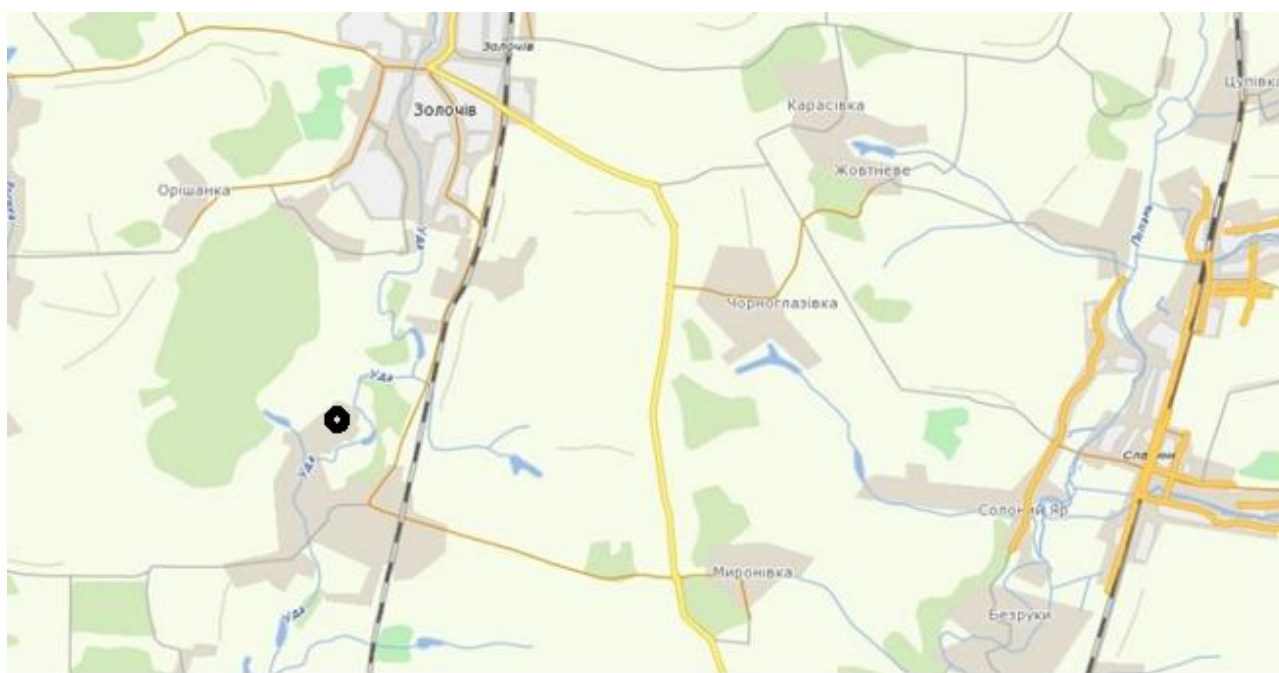
Таким чином, близькість родовища дає можливість його використання для цілей виробництва сувенірної кераміки.



Рис. 1.1. П'ятихатське родовище будівельних матеріалів – ситуаційна схема

Чорноглазівське родовище будівельних матеріалів було вибрано для дослідження не випадково. Родовище розташовано на відстані від Харкова 42,7

км. До нього можна дістатися, проїхавши від Харкова на приміському потязі у напрямку міста Золочів, платформа Черноглазівка є прикінцевою, потім перейти залізничні путі і прямувати вздовж річки Уди, перейти через місток, потім через село. Будівельні матеріали родовища використовувалися для вироблення червоної цегли. На сировині місцевих червоних глин працює цегельний завод вже понад ста років, який задовольняє потреби у червоній цеглі міста Золочів. Але ми проходимо цегельний завод і прямуємо до геологічного відслонення поблизу ставка. Час руху пішки від залізничної станції до геологічного відслонення складає приблизно півгодини. Таким чином, родовище глин села Черноглазівка розташовано близько до Харкова, що дає можливість його використання для цілей виробництва сувенірної кераміки.



● Черноглазівське родовище будівельних матеріалів

Рис. 1.2. Черноглазівське родовище будівельних матеріалів – ситуаційна схема

Валки – місто Богодухівського району Харківської області. Відстань до обласного центру становить близько 55 км і проходить автошляхом Е40. Сполучення з містом Харків автобусними маршрутами. Місто Валки розташоване на березі річки Мжа (рис. 1.3).

На території Валок знайдені чисельні археологічні знахідки керамічних виробів, і в наш час глини широко використовуються місцевим населенням для власних господарських потреб. У Валках функціонували цегляні заводи, які використовували місцеву сировину. Зараз вони закриті.

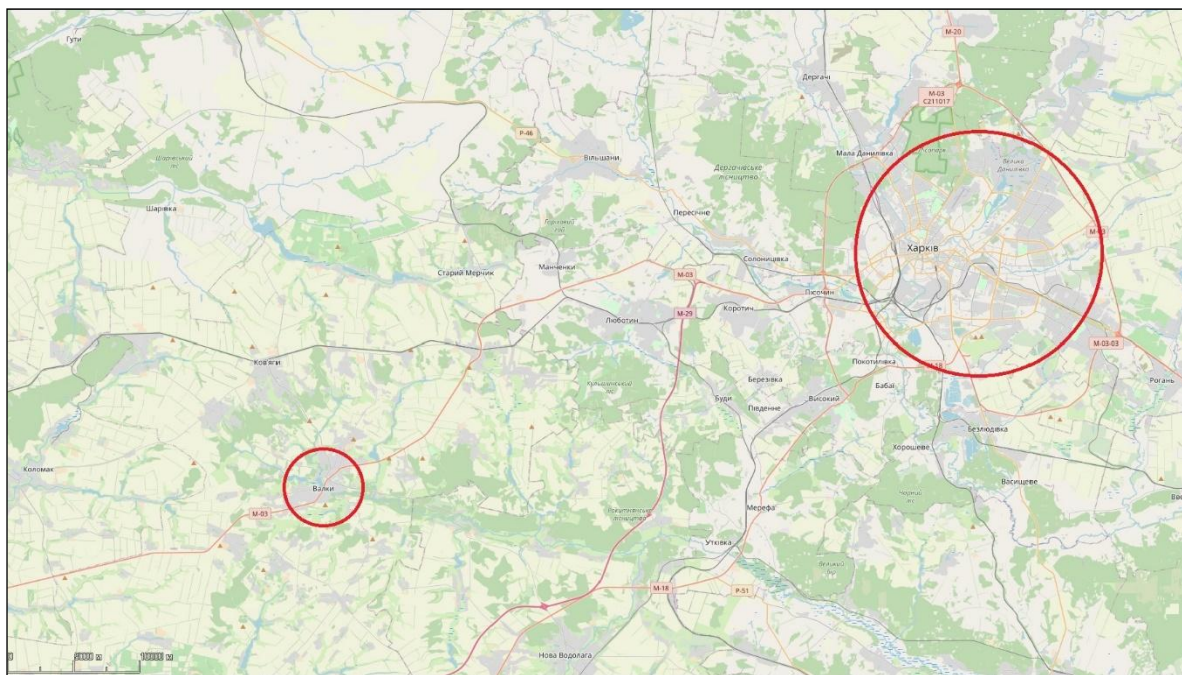


Рис. 1.3. Розташування досліджених відслонень в межах міста Валки відносно обласного центра – міста Харків

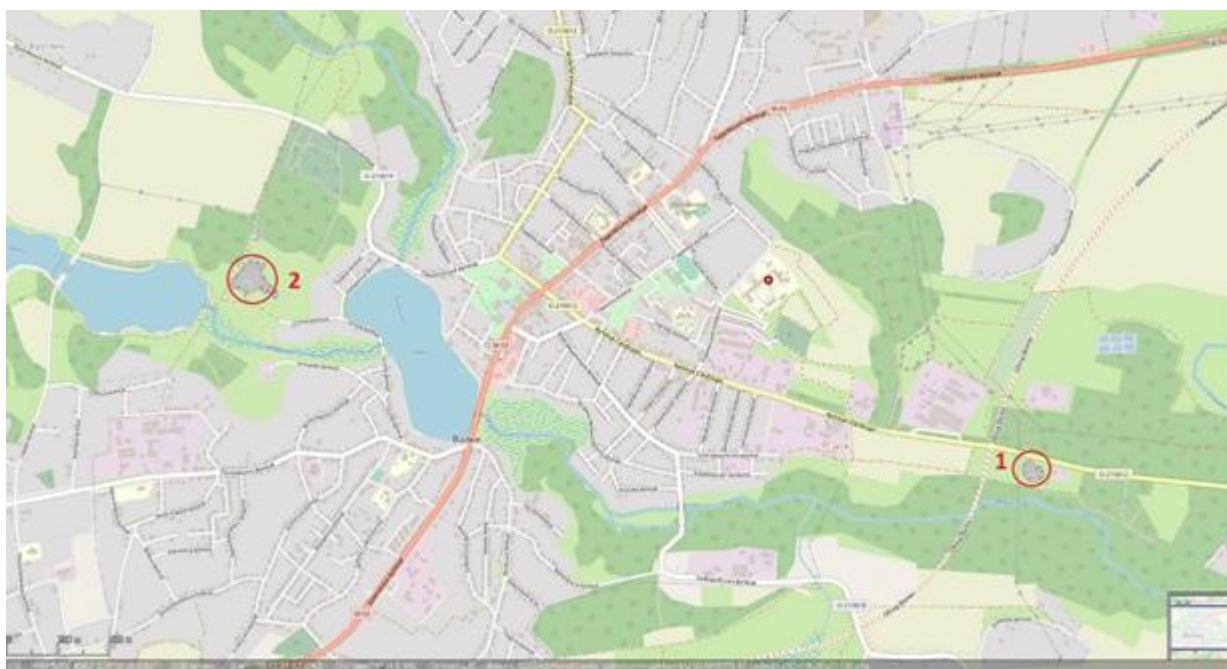
Рельєф району представляє собою хвилясту рівнину, розмежовану долиною річки Мжа, ярами та балками.

Річка Мжа є правою притокою Сіверського Дінця, бере початок у Валківському районі, довжина 74 км, долина асиметрична і розчленована ярами, живлення снігове і дощове, замерзає з грудня по березень. На річці споруджено ставки і водосховище. Місто Валки знаходиться у верхній течії річки.

Клімат району помірно континентальний з теплим літом, прохолодною зимою, рівномірним зволоженням. Середні температури зими $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$, середня температура літа $+27\text{ }^{\circ}\text{C}$, мінімум взимку $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$, максимум $+33\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сніговий покрив лежить 5,1 місяців, з 29 жовтня по 2 квітня з кількістю снігу за 31-денний період не менше 25 міліметрів.

Період без снігового покриву триває 6,9 місяців, з 2 квітня по 29 жовтня. Таким чином геологічні дослідження доцільно проводити в безсніговий період.

В долині річки Мжа в межах міста Валки існує низка відслонень, де виходять на денну поверхню породи неоген-четвертинного віку. Нами досліджені два найбільші відслонення (рис. 1.4).



○1 - відслонення порід неоген-четвертинного віку

Рис. 1.4. Розташування досліджених відслонень (1 та 2) в межах міста Валки.

Розділ 2. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА

2.1. Стратиграфія

У межах Харківської області бурінням розкрито карбон і перм, добре відслонений мезозой, епізодично розвинені палеоген і неоген та широко поширені четвертинні відклади. Їх палеонтологічну характеристику можна знайти як у численних статтях, так і в роботах узагальнюючого характеру [22]. У цій роботі списки скам'янілостей дано (у порядку значущості їх окремих систематичних груп для стратиграфії) тільки для тих стратиграфічних підрозділів, які відслонюються в межах Харківської області. При цьому в основному були використані роботи [22].

Палеозойська ератема

Утворює найдавніший з вивчених на описуваній території (за даними буріння) структурних ярусів, включаючи карбон і перм.

Кам'яновугільна система

В межах Харківської області ця система виходів на денну поверхню не утворює. Бурінням розкрито верхньокам'яновугільний відділ – пісковики, алевроліти, аргіліти з прошарками та пластами вапняків і кам'яного вугілля. Переважають сірі відклади, але у верхній частині кам'яновугільного розрізу значна роль червоно- і строкатоколірних. До вапняків приурочені викопні рештки, а до аргілітів і алевролітів – відбитки рослин, які використовуються при стратиграфічному розчленуванні цих відкладів [22]. У місцевій стратиграфічній схемі верхньому карбону відповідають три свити (знизу вгору) – ісаєвська, авилівська та араукаритова. Найближчі виходи карбону знаходяться в селі Красний Оскол, де оголені авилівська та араукаритова свити, і потужність верхнього карбону досягає 1300 м. Згідно перекривається пермськими відкладами.

Геологічна та тектонічна будова



Рис. 3.1. Геологічна та тектонічна будова Харківської області [26]

Пермська система

Виходів на денну поверхню не утворює, розкрита бурінням. Представлена тільки нижнім відділом потужністю близько 750 м. Відклади розчленовані на ряд свит, що залягають згідно відносно одна одної.

Картамишська свита. Названа на честь села Картамиш Донецької області. Складена глинами строкатими з прошарками зазвичай сірих дрібнозернистих пісковиків і глинистих алевролітів. Свита має потужність 650-680 м.

Микитівська свита. Названа на честь села Микитівка Донецької області, стратотип знаходиться у селі Покровське поблизу міста Артемівськ. Її утворюють глини, алевроліти, вапняки, доломіти та ангідрити. У складі свити розкрито два пласти кам'яної солі потужністю 45 м (у середині свити) і близько 50 м (у верхній частині свити). Потужність всієї свити досягає 330 м.

Слов'янська свита. Названа на честь міста Слов'янськ Донецької області, стратотип знаходиться поблизу Артемівська. Свита характеризується широким розповсюдженням кам'яної солі, складена також ангідритами, доломітами, вапняками, пісковиками, алевролітами і глинами. Потужність свити близько 490 м.

Краматорська свита. Назва отримала на честь міста Краматорськ Донецької області, в районі якого знаходиться стратотип. У межах Харківської області виявлена бурінням тільки на Каменській структурі, північніше якої свита відсутня. В основному утворена потужними пачками солі з прошарками ангідритів, глин і рідше пісковиків. Уламкові породи здебільшого приурочені до основи свити (так званий білбасівський горизонт - переважно пісковики і алевроліти потужністю близько 30 м). У верхній частині свити залягає 20-метрова товща ангідритів. Загальна потужність свити досягає 260 м.

Мезозойська ератема

Утворює близькоповерхневу структуру Харківської області на глибину від 700 м (в осьовій частині Каменської антикліналі) до 1600 м (у Камишевахсько-Лиманській синкліналі). Представлена тріасом, юрою і крейдою.

Тріасова система

Широко розповсюджена в районі. Утворена континентальними відкладами. Досягає потужності 940 м. Незгіднозалягає на палеозої, також незгідноперекривається юрською системою. Тріасовій системі відповідає ряд свит, виділених Л.Ф. Лунгерсгаузенем [22].

Дронівська свита. Названа на честь села Дронівка на річці Бахмутка Донецької області або по Дронівській антикліналі Донбасу. Стратотип знаходиться поблизу Дронівки і характеризує тільки верхню частину свити. Поділена на дві підсвити. Нижньодронівська підсвита складена переважно коричнево-червоними глинами і алевролітами, верхньодронівська - переважно червонуватими і бурими пісковиками та пісками, що чергуються з глинами і алевролітами. Піщані породи крупнозернисті, містять гальку і пачки галечників і конгломератів з великою кількістю глинистих катунів. Потужність свити в межах Каменської антикліналі – 350-400 м, у Синично-Яремівській синкліналі - до 460 м. Залягає незгідно на палеозойських відкладах, перекривається Серебрянською свитою. У межах Харківської області виходів не утворює, розкрита бурінням.

Серебрянська свита. Отримала назву на честь села Серебрянка або річки Серебрянка басейну Сіверського Донця (Донецька область). Мабуть, стратотип знаходиться у села Серебрянка на правому березі Сіверського Донця. Поділена на дві підсвити. Нижньосеребрянська (Адамовська) підсвита відповідає нижньому тріасу (оленекському ярусу), складена внизу піщано-карбонатною пачкою (переважають кварц-полешпатові пісковики і піски різнозернисті, в тому числі крупно- і грубозернисті, в основі - вапнякові) з прошарками глин і алевролітів, а вгорі - глинистою пачкою (червоноколірні сильно вапнякові глини і алевроліти, переважаючи над дрібно- і середньозернистими глинистими пісковиками). Верхньосеребрянська (Білокузьминівська) підсвита відповідає середньому тріасу. У нижній частині вона утворена червоноколірними різнозернистими пісковиками з гравійно-галечним матеріалом, а також глинами. У верхній частині переважають строкатоколірні глини. Потужність свити 220-300

м (Каменська антикліналь). Залягає, мабуть, згідно на Дронівській свиті, – перекривається місцями з розмивом Протопівською свитою. Розкрита бурінням.

Протопівська свита. Названа на честь балки Протопівська біля села Каменка Ізюмського району, розташованої майже в центрі описуваного полігону. Стратотип не було вказано, різні частини свити описані в різних пунктах північно-західної околиці Донбасу, зокрема й у Протопівській балці. Свита поділена на дві підсвити, схожі за складом порід. Нижньопротопівську підсвиту складають у її нижній частині пісковики грубозернисті з домішками кварцового гравію та дрібної гальки, а у верхній – глинисто-алевритові породи. Верхньопротопівська підсвита починається піщаною пачкою, а закінчується глинисто-алевритовою. Для порід, особливо для глин, характерна строката окраска. Глинисті породи складаються зі сумішей монтморилоніту, каолініту і гідрослюди при звичайному переважанні монтморилоніту аж до практично мономінеральних глин, які можуть використовуватися як бентонітова сировина [14]. У глинах численні сидеритові стяжіння, окислені у відслоненнях, часто містять рослинні залишки зазвичай поганої збереженості. З них у районі Каменки – у Протопівській балці, а також у Сухій Каменці найпоширеніші, описані свого часу Г.Г. Томасом (у колекції зібраної Н.В. Григор'євим) папороті *Clathropteris meniscioides* Brongn., *Dictyophyllum exile* (Brauns) [22].

У цих місцях зустрічаються відбитки і інших рослин, але дуже рідко. У межах Харківської області оголена переважно верхня частина свити. Це найдавніші відклади, що виходять тут на денну поверхню. Потужність свити від 140-150 м (Каменська антикліналь) до 180 м (Синичино-Яремівська синкліналь). Протопівська свита залягає на Серебрянській свиті місцями з розмивом, незгодно перекривається нижньою юрою. Утворює оголення в ядрі Каменської антикліналі (Бурхановська, Топальська, Протопівська, Сухокаменська балки). Найкращі оголення знаходяться у Протопівській балці. Зазначимо, що вік рослин, залишки яких приурочені до описуваних відкладів і виявлені в Протопівській і Сухокаменській балках, Ф.А. Станіславський визначив як ретський [22]. На основі цього він вважає, що найвищі частини тріасового розрізу (переважно

сіроколірні піщано-глинисті породи – "агломератні суглинки" за Л.Ф. Лунгерсгаузенем) у нашій місцевості належать вже новорайській свиті. Слід мати на увазі, однак, що зазначені відбитки знаходяться у відкладах, які по суті були описані як стратотип Протопівської свити.

Юрська система

Виходи юри займають значну частину Харківської області. Ця система представлена різноманітними у літологічному і фаціальному відношенні відкладами потужністю понад 500 м, що складають структурний під'ярус, відокремлений неузгодженнями від підстилаючих і покриваючих його відкладів. Об'єму юрської системи відповідає ряд свит, порівняння яких з підрозділами загальної стратиграфічної шкали не завжди безсумнівне. Нами за основу опису загалом прийнята схема розчленування юри, використана у роботі [22]. Відзначимо, що свити, які відповідають нижній і середній юрі, були виділені Л.Ф. Лунгерсгаузенем.

Кожулінська свита. У першоописаннях свити стратотип не зазначено, є дані про його знаходження у Кожулінській балці біля міста Дружківка Донецької області, звідки і назва свити [80]. В основі свити залягає базальний юрський конгломерат, що складається переважно з кварцової гальки і гравію на глинисто-лімонітовому цементі. Свита складається з глин голубувато-сірих сланцеватих, у нижній частині гіпсоносних, з карбонатними конкреціями і прошарками алевролітів. У складі глин переважають гідрослюди при підпорядкованій домішці монтморилоніту і каолініту. До свити приурочені пласти охр, а до її верхньої частини – "бурхановські" пісковики. Представляє собою відклади спочатку опрісненого, потім нормального морського басейну. Потужність свити 120-140 м. Залягає незгодно на тріасі. Спочатку обсяг цієї свити обмежувався так званими "бурхановськими" пісковиками (по балці Бурхановська), які виділялися в окрему вищележачу бурхановську свиту і розглядалися як еолові накопичення. Пізніше була доведена різновіковість цих пісковиків у різних розрізах, їх шаруватість була інтерпретована як потокова, обумовлена морськими течіями, що дозволило розглядати їх як породи, фаціально заміщуючі кожулінські глини у

межах локальних піднять. Наразі охарактеризовані відклади описуються зазвичай у термінах загальної стратиграфічної школи з використанням допоміжних підрозділів, знизу вгору: тоарський ярус – лінгулові шари, вище – естерієві шари; нижньоаленський під'ярус – аммодискусові шари, нижні остракодові шари [22]. Вік нижньої частини свити є дискусійним і не виключено, що вона відповідає верхньому плінсбаху. У кожулінській свиті зустрічаються залишки головоногих молюсків – *Hildoceras bifrons* (Brongn.), *H. serpentinum* Sohloth., *Leioceras opalinum* (Rein.); брахіопод – *Lingula metensis amadocensis* Makrid., *L. succulus* Gnarp. et Dew., *L. elliptica* Makrid.; ракоподібних – *Estheria* sp.; форамініфер – *Ammodiscus jurassicus* Naeusl. та ін.

Кожулінська свита з перервою (із розрізу, мабуть, випадає верхній аален), обумовленою однією фазою кіммерійської складчастості, перекривається черкаською свитою. Оголена у багатьох місцях у приосьовій частині Каменської структури. Найбільш повні і цікаві виходи знаходяться у Протопівській балці, де добре видно взаємовідносини тріасу і юри.

Черкаська свита. Місцезнаходження стратотипу при виділенні свити точно не було вказано. Судячи з викопних решток, свита відповідає нижньобайоському під'ярусу та зоні *Strenoceras subfurcatum* верхньобайоського під'ярусу [22]. У межах Харківської області свита складається з піщано-алевритових і піщано-гравійних відкладень, а також сірих гідрослюдистих глин з прошарками сидеритових конкрецій, лимонитизованих у оголеннях. У основі свити знаходиться зеленуватий конгломератовидний вапняк-ракушняк з численними скам'янілостями, у тому числі вперше вивченими А.А. Борисяком амонітами *Witchellia rossica* Boriss., *W. isjumica* Boriss., *W. kamenka* Boriss. та ін. Крім того, у свиті є рештки інших головоногих молюсків - *Stephanoceras humphriesianum* (Sow.), *Strenoceras subfurcatum* Ziet., двостулкових молюсків *Pecten lens* Sow., *Parallelodon verevkinense* (Boriss.), *Astarte pulla* Roem., *A. minima* Phill. та ін. Свита формувалася в шельфовій області неглибокого морського басейну, її потужність - до 80-100 м. Черкаська свита залягає на розмитій поверхні кожулінської свити, від вище лежачої підлужної свити відділяється поверхнею

розмиву. Через сильну задернованість свита не утворює хороших виходів на описуваній території.

Підлужна свита. Названа на честь колишнього хутора Підлужний (нині у межах Ізюма). Стратотип не вказано. Особливістю оголень у Підлужному була велика кількість пізньобайоських викопних решток. На жаль, ці місцезнаходження зараз знаходяться під забудовою на території промислових підприємств. Свита відповідає зонам *Garantia garantiana* і *Parkinsonia parkinsoni* - верхньобайоського під'ярусу та нижньобатського під'ярусу. Складається з глин голубувато- і темно-сірих, зазвичай тонко відмитих гідролюдистого та монтморилоніт-гідролюдистого складу, при чому роль монтморилоніту суттєва лише у верхній частині свити. У глинах широко розповсюджені карбонатні конкреції - мономінеральні (не враховуючи речовини нерозчинного залишку) залізисто-карбонатні (типу сидериту) і кальцитові, а також складаються із суміші цих карбонатів. Місцями глини гіпсоносні. У складі свити менш поширені алевроліти і ще рідше глинисті пісковики. Відкладення формувалися у морських умовах, найглибших за всю історію розвитку юрських басейнів Східно-Європейської платформи [10]. Потужність свити складає близько 70 м. У свиті порівняно часто зустрічаються рештки головоногих молюсків - *Garantia garantiana* (Orb.), *G. minima* Wetz., *G. bifurcata* Wetz., *Perisphinctes martinsii* Boriss., *Parkinsonia doneziana* Boriss., *P. subarictes* Wetz., *Pseudocosmoceras michalskii* Boriss., *P. masarcvici* Mourach., а також двостулкових молюсків - *Pseudomonotis doneziana* Boriss., *Nucula sana* Bories. та ін. Підлужна свита залягає місцями з розмивом на черкаській свиті, згідно перекривається каменською свитою. Утворює численні оголення у Сухокаменській балці, північно-західніше Каменки, у околицях села Донецьке.

Каменська свита. Названа на честь села Каменка Ізюмського району, яке знаходиться у центрі описуваного району. Стратотип знаходиться у балці Суха Каменка [10]. Свита підрозділена на дві підсвити.

Нижньокаменська підсвита (середньобатський під'ярус) складена пісковиками кварцовими і польвошпатовими-кварцовими різнозернистими

зазвичай зеленувато- або жовтувато-сірими, часто з обвугленим рослинним детритом. У складі важкої фракції цих пісковиків переважають рогова обманка і біотит. Цемент переважно глинистий - гідрослюдястий. Менш поширені алевроліти мають схожий склад. Потужність нижньокам'яної підсвіти близько 40 м. Ці породи літологічно добре вивчені і розглядаються як мілководні морські відкладення [22]. У літературі їх зазвичай називають "туфогенними пісковиками". До них приурочені окремі фрагменти деревини з добре збереженою клітинною будовою, складені халцедоном. У цій підсвіті відомі знахідки решток двостулкових молюсків - *Pseudomonotis* sp., *Ferganocochlea* Tchern., брахіопод - *Lingula sterlini* Makrid., форамініфер - *Ammodiscus* sp. та ін. Із знайдених рослинних решток найхарактерніші хвощі - *Equisetites beani* (Bunb.), *E. hallei* Thom., цикадові - *Nilssonia orientalis* Heer та ін. [10]

Верхньокам'яна підсвіта (верхньобатський під'ярус) - глини зазвичай монтморилоніт-гідрослюдясті з сульфідними і карбонатними (сидеритовими) конкреціями, алевроліти, у нижній частині підсвіти - прошарки бурого вугілля. У глинах зустрічаються уламки гагатизованої деревини. Потужність верхньокам'яної підсвіти близько 60 м. Вона накопичувалася в континентальних умовах (озерних, річкових і пр.). Багаті рослинні рештки цієї підсвіти представлені переважно папоротями - *Cladophlebis denticulata* (Brongn.), *Coniopteris hymenophylloides* Brongn., хвойними - *Elatides munsteri* (Schenk), *E. setosa* (Phill.), *Pityophyllum angustifolium* (Nath.), гінкговими - *Ginkgo digitata* (Brongn.) та ін. Рослинні рештки кам'яної світи відомі як "кам'яна флора", мають довгу історію вивчення, добре досліджені [10], а їх місцезнаходження у нашому районі являють собою об'єкти великого наукового значення.

Потужність кам'яної світи близько 100 м. Вона згідно підстиляється підлужною світою і незгідно (з перервою в осадконагромадженні в ранньому келловеї) перекривається ізюмською світою. Кам'яна світа утворює хороші виходи у балці Суха Каменка, на березі Сіверського Дінця між устями цієї і Кам'яної балки, на північній околиці села Каменка, в урочищі Крутенькому східніше села Донецьке.

Ізюмська свита. Виділена у 1988 р [17] замість нижньої частини кременецької свити Л.Ф. Лунгерсгаузена. Розділена на дві підсвити.

Нижньоізюмська підсвіта (середньо- та верхньокелловейські під'яруси) - польовошпатові-кварцові грубо- та різнозернисті пісковики, гравеліти з карбонатним і лимонітовим цементом, а також піски і гравій місцями сильно ожелезнені. Потужність підсвити досягає 20-25 м. У нижньоізюмській підсвиті відомі знахідки решток головоногих молюсків - *Cosmoceras jason* (Rein.), *Kepplerites calloviensis* Sow., *Erymnoceras coronatum* (Brug.), *Peltoceras ex gr. athleta* Phill., *Quenstedticeras lamberti* (Sow.) та ін.

Верхньоізюмська підсвіта (оксфордський ярус і, ймовірно, нижньокіммериджський під'ярус) - карбонатна товща верхньої юри – вапняки оолітові; ті ж, переповнені відбитками та зліпками ядер молюсків, рідше містять їхні раковини; вапняки водоростеві і коралові, що утворюють невеликі біоферми; мергелі, глини (місцями гіпсоносні). Потужність підсвити близько 50 м. Верхньоізюмська підсвіта містить численні скам'янілості, особливо рясних в вапняках органогенних побудов і мергелях, що їх змінюють по простяганню. У цій підсвиті зустрічаються рештки:

головоногих молюсків – *Quenstedticeras goliathum* Orb.; *Q. nalivkini* Boriss., *Cardioceras cordatum* (Sow.), *C. tenuistriatum* Boriss., *C. tenuicostatum* Nik., *C. excavatum* (Sow.), *Perisphinctes biplex* Lor., *P. plicatilis* (Sow.); двостулкових молюсків - *Trigonia clavellata* Sow.; устриць, свердлярчих молюсків – *Lithodomus mixtus* Boriss., *L. Donetzianus* Boriss., *L. Schavatensis* Lor.; черевоногих молюсків - *Nerinea eichwaldiana* Orb., *N. cf ursicinensis* (Lor.), *Nerinella gurovi* Lapk., *Phasianella striata* (Sow.); брахіопод *Rhactorhynchia oscolica* (Makrid.), *R. pinguis Ukrainica* (Makrid.), *R. lutugini* (Nalivk.), *Septaliphoria sobolevi* Makrid, *Praescyclothyris verevkinensis* (Nalivk.), *P. moeschi donetziana* (Makrid.); голкошкірих - морських їжаків – *Paracidaris florigemma* Phill., *Nuoleolites scutatus* Lam., *N. dimidatus* Phill.; морських лілій роду *Pentacrinus*; коралів - *Cyathophora donetziana* (Ratsch.), *Isastraea explanata* (Goldf.), *Thamnasteria concinna* (Goldf.) та ін. [6, 10, 22].

Ізюмська свита відкладалася в морському басейні - спочатку в прибережно-морських, потім - у відкрито-морських, переважно мілководних умовах [22]. Ізюмська свита несумісно залягає на каменській свиті і перекривається донецькою свитою без видимих у межах Харківської області розмивів. Ця свита на описуваній площі утворює ряд чудових, давно і добре відомих відслонень у Каменці, на Кременці, в урочищі Червоний Яр, у балці Суха Каменка. Оскільки оолітові вапняки мають доволі високу міцність, вони зазвичай утворюють мальовничі скельні виходи з висотою вертикального уступу до 10 м. Крім того, верхньоізюмська підсвита розкрита низкою кар'єрів.

Донецька свита. Виділена Б.П. Стерліним, названа по річці Сіверській Донець. Стратотип знаходиться на західному схилі гори Кременець, де розріз детально вперше був описаний І.Н. Ремізовим і В.П. Макридіним [7]. Свита відповідає верхньокіммериджському під'ярусу (за деякими даними - всьому кіммериджу і волзькому ярусу). Складається переважно з глин. У нижній частині свити вони червоно- і строкатокольорові монтморилоніт-гідрослюдисті і гідрослюдисто-монтморилонітові (найвищий вміст монтморилоніту в розрізі юри). У верхній частині свити строкатокольорові глини мають гідрослюдистий або монтморилоніт-гідрослюдистий склад, іноді з домішкою каолінту. Тут же суттєва роль строкатокольорових дрібнозернистих пісковиків і алевролітів польовошпатово-кварцових з кремністо-глинистим, а частіше карбонатно-глинистим цементом [22]. Нижня частина свити, що відповідає верхньокіммериджському під'ярусу, відкладалася в лагунних умовах, а її верхня частина, що відповідає волзькому ярусу, в континентальних умовах осадконагромадження. Потужність свити близько 100 м. Вона згідно залягає на ізюмській свиті, незгідно перекривається нижнім крейдовим відділом. Утворює хороші виходи на Кременці і в Каменці.

Крейдова система

Виходи крейди в межах полігону відомі на горі Кременець, поблизу Малої Камишевахи та в Сухокаменській балці. Потужність крейдових відкладень полігону близько 250 м. Крейдова система з кутовою і стратиграфічною

неузгодженістю залягає на юрській системі і незгодно перекривається кайнозоєм, утворюючи свій структурний під'ярус. Нижньокрейдовому відділу відповідає заводська свита Л.Ф. Лунгерсгаузена, а сеноману – малокамишеваська, кременецька, секменівська та приізьомська свити, виділені М.Я. Бланком і В.Ф. Горбенком [22]. Вищележачі відкладення також розчленовані на свити, проте весь верхній крейдяний відділ описуваної території зазвичай розглядається у підрозділах загальної стратиграфічної шкали.

Заводська свита. Названа по селу Заводи Ізюмського району, розташованому дещо західніше нашого полігону. Свита відповідає нижньокрейдовому відділу, але в описуваному районі розвинена тільки її верхня частина, що, ймовірно, відповідає альбському ярусу. Свита складена пісками і пісковиками світло-сірими різнозернистими, іноді гравелистими, що чергуються з дрібнозернистими пісками і пісковиками, які містять місцями лінзи і прошарки каолінових глин [22]. Має континентальне походження (переважно річкові - руслові і заплавні відкладення). Потужність свити близько 75 м. Незгодно залягає на юрській системі, незгодно перекрита верхнім крейдовим відділом. Розрізнені виходи заводської свити приурочені до гори Кременець, а також відомі в Малокамишеваській балці.

Сенманський ярус. В основі ярусу місцями, зокрема на північно-західній околиці села Мала Камишеваха, залягають базальні гальковики і піски гравелисті ожелезнені потужністю до 4 м, які і були виділені в малокамишеваську свиту. Основний обсяг нижньосенманського під'ярусу належить силіцитам (спонголітам) і спонгієвим кремнистим, так званим "рогульчатим" пісковикам зеленувато- і жовтувато-сірим, які складають кременецьку свиту. Вони зазвичай дуже міцні і часто утворюють невеликі скельні виходи. Їх потужність досягає 20 м. Зрідка в них зустрічаються халцедонові псевдоморфози по деревині з прекрасно збереженою клітинною структурою. Верхньосенманський під'ярус складає десятиметрова товща пісків і алевролітів сірчато-зелених глауконітово-кварцових з фосфатизованими уламками деревини і фосфоритовими стяженнями

(секменівська свита), а також мергель піщаний глауконітово-кварцовий потужністю 0,5 м, збагачений фосфоритовими стяженнями (призіюмська свита).

Сеноманський ярус відповідає початку пізньокрейдової трансгресії і представляє собою переважно мілководні морські відкладення загальною потужністю близько 30 м. Перекривається туронським ярусом, що починає верхньокрейдову крейдо-мергельну товщу. Сеноманський ярус добре оголений у межах Харківської області – на горі Кременець, у балці Суха Каменка, але найкраще - поблизу Малої Камишевахи.

Туронський ярус – сенонський над'ярус (крейдо-мергельна товща). Відзначимо, що у оголеннях на території Харківської області відомий лише туронський ярус. Складається з письмової крейди, мергелів, містить прошарки бентонітових глин, крем'яні конкреції, рідше – конкреції дисульфідів заліза, окислених у оголеннях. Представляє собою своєрідну товщу морських відкладів, у складі яких провідна роль належить кокколітам – залишкам кокколітофорид (планктонних водоростей). З макроскопічно спостережуваних скам'янілостей у туронському ярусі зустрічаються залишки: двостулкових молюсків – *Inoceramus apicalis* Woods, *I. lamarcki* Park., *I. inconstans* Woods; морських їжаків – *Holaster planus* Mant., *Mirrastrer leskei* Desm.; брахіопод – *Orbirhynchia mantelliana* (Sow.), *Gibbithyris semiglobosa* (Sow.) та ін. Підкреслимо, що у зв'язку з рідкістю знахідок зональних видів макрофауни, розчленування крейдо-мергельних відкладів переважно базується на мікрофауні та нанофосиліях, зокрема для цих цілей успішно використовуються форамініфери та кокколітофориди [10, 22]. Потужність туронського ярусу у оголеннях не перевищує 30-40 м., бурінням у північно-східному крилі Каменської антикліналі розкрито близько 150 м крейдо-мергельних порід. Найкраще ця товща відслонена на Кременці, поблизу Малої Камишевахи, а також біля села Синичино.

Кайнозойська ератема

Палеогенові та неогенові відклади розповсюджені в межах полігону досить обмежено. Вони починаються базальним шаром, що складається зазвичай з перевідкладених крейдових крем'яних конкрецій та їх слабоокатаних уламків,

іноді – уламків "рогульчатого" пісковика на алеврито- або піщано-глинистому цементі. Потужність цього шару – 20-30 см. Вище залягають червонувато-бурі суглинки невеликої потужності – до кількох метрів. Стародавні карстові форми Кременця та урочища Перекоп заповнені оранжево-червоним піском або супіском, близькими за мінеральним складом до бучакської свити прилеглих до Харківської області районів [6], за іншими даними вони належать до неогену [22].

Четвертинна система більш широко розповсюджена. На вододілах їй належать коричневі та червонувато-бурі лесовидні суглинки зі слідами викопного ґрунту, що досягають потужності в кілька метрів. На них сформований сучасний ґрунтово-рослинний шар. У долинах ця система представлена верхньочетвертинними пісками борової (першої надзапlavної) тераси лівобережжя Сіверського Донця потужністю до 30 м, верхньочетвертинними та сучасними схиловими відкладами, а також сучасним русловим і запlavним алювієм Сіверського Донця та його приток (піски, алеврити, глини).

У четвертинних відкладах полігону, особливо на правому березі Сіверського Донця, часто зустрічаються крем'яні знаряддя праці давньої людини.

Кайнозойська група характеризується горизонтальним заляганням (на відміну від усього докайнозойського розрізу), порушеним місцями лише через неотектонічні процеси. Розповсюдження в межах Харківської області розглянутих вище стратиграфічних підрозділів ілюструється його геологічною схемою (рис. 2).

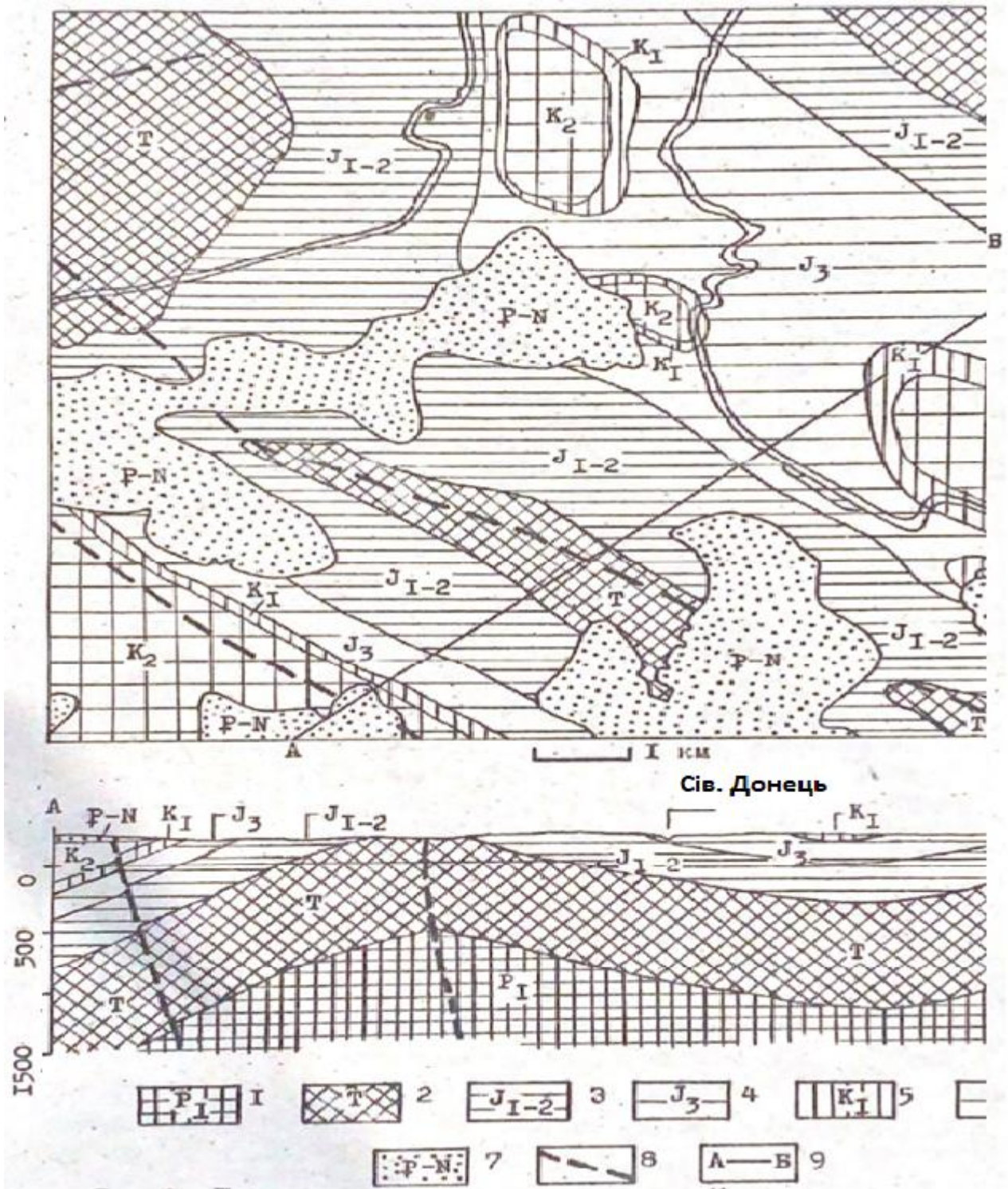


Рис. 2. Геологічна схема і розріз Харківської області:

1 - нижня перм лише на розрізі; 2 - триас; 3 - нижня та середня юра; 4 - верхня юра; 5 - нижня крейда; 6 - верхня крейда; 7 - палеоген і неоген; 8 - розривні порушення; 9 - лінія геологічного розрізу

2.2. Тектоніка

Положення Харківської області в регіональних структурах

Описувана територія належить до Східно-Європейської платформи, вивченню якої присвятили свої праці такі видатні дослідники, як А.П. Карпінський, А.Д. Архангельський та ін. У її будові виділяються два структурні яруси. Нижній структурний ярус – кристалічний фундамент – утворений докембрійськими, сильно дислокованими метаморфічними і магматичними породами. Верхній структурний ярус – платформовий чохол – складений менш дислокованими фанерозойськими, переважно осадовими породами; у палеозойській товщі, особливо у її нижній частині, розвинені також вулканіти. На північний схід і південний захід за межами нашого району фундамент платформи має неглибоке залягання або навіть виходить на поверхню, утворюючи Воронежський масив (антеклізу) і Український щит. Між ними розташована структура з зануреним на велику глибину фундаментом – Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ). У її центральній частині з найглибшим заляганням фундаменту, названою Дніпровським грабеном, виділяють кілька зон [24]. Каменський полігон приурочений переважно до центральної зони Дніпровського грабена в його східній частині (рис. 3) з передбачуваною глибиною залягання поверхні кристалічного фундаменту до 22 км [23].

Підкреслимо, що особливістю будови цієї частини ДДЗ є наявність куполових і брахіантиклінальних структур, у яких безпосередньо під кайнозой виведені палеозойські (карбон, перм – Краснооскольська, Великокамишевська та інші структури) або тріасові відклади (Співаківська, Каменська та інші структури). Ось чому ця територія ДДЗ отримала назву області відкритих палеозойських структур і розглядається як проміжна між рештою частини ДДЗ, де такі структури поховані під товщею мезозою та кайнозою, і Донецьким складчастим спорудженням з інтенсивною лінійною складчастістю і площинними виходами палеозою. Оскільки детальні геологічні дослідження у Донбасі розпочалися раніше, ніж у ДДЗ, описуваний район традиційно

розглядався як північно-західна окраїна Донецького складчастого спорудження (північно-західний кіммерійський постум Донецького кряжа за Д.М. Соболевим [23]).

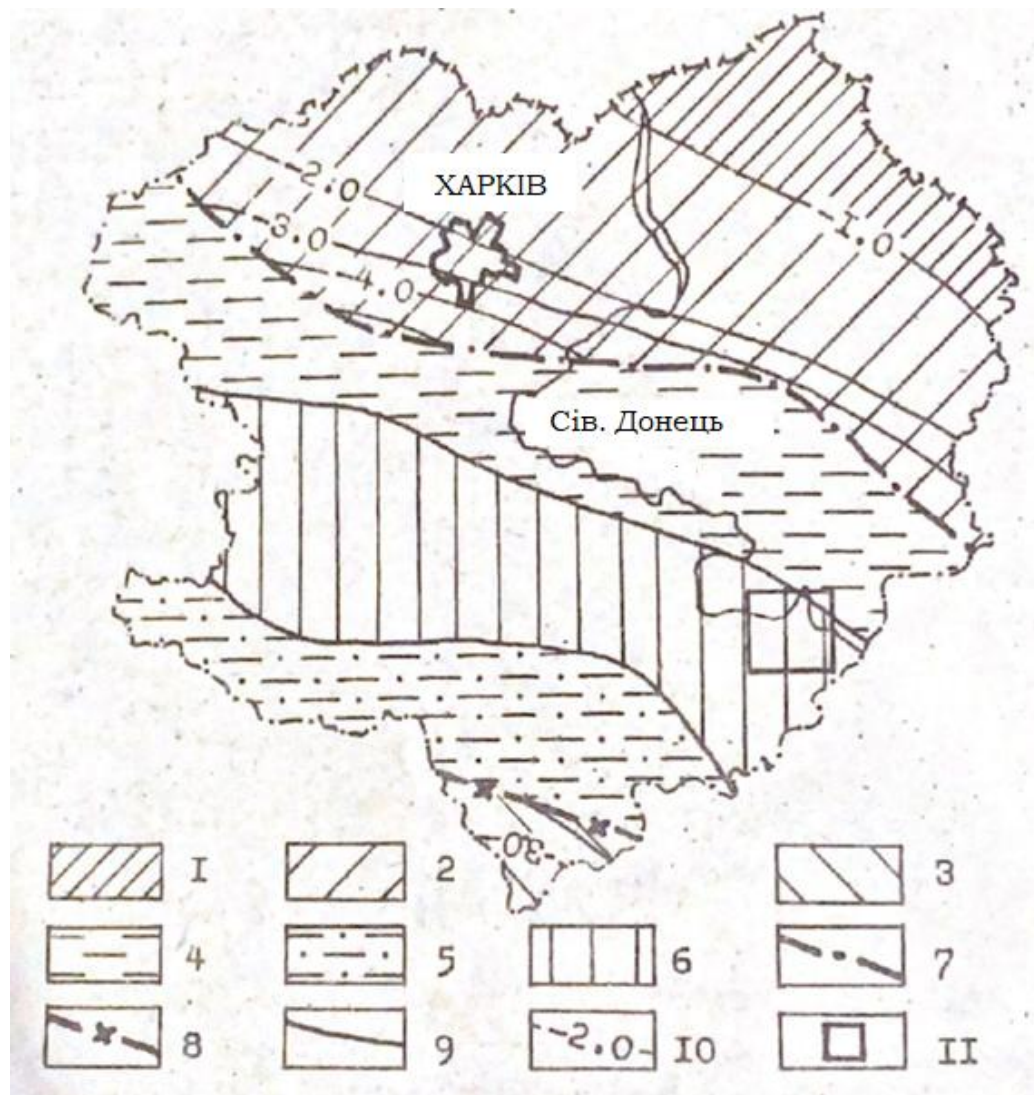


Рис.3. Розташування Харківської області в регіональних тектонічних структурах
 1 - Воронежський масив (антекліза); 2-6 - Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ);
 2 - північний схил (схил Воронежського масиву), 3 - південний схил (схил Українського щита), 4-6 - Дніпровський грабен: 4 - північна, 5 - південна прибортові зони з глибиною залягання поверхні кристалічного фундаменту 5-18 км, 6 - центральна зона з глибиною поверхні фундаменту 11-22 км; 7-8 - регіональні глибинні розломи: 7 - Барановичсько-Астраханський, 8 - Прип'ятсько-Маничський; 9 - порушення, прийняті як межі зон; 10 - ізогіпси поверхні фундаменту на бортах ДДЗ, км; 11 - контури Харківської області

Структурні яруси та під'яруси

У межах платформеного чохла території ДДЗ, виходячи з історико-геологічних та структурно-тектонічних принципів, які дозволяють охарактеризувати основні етапи її тектонічного розвитку, виділяють ряд структурних ярусів (комплексів). Згідно з одними класифікаціями, це байкальський, вариський, кіммерійський і альпійський структурні комплекси, згідно з іншими - девонсько-нижневізейський, верхньовізейсько-нижньопермський, верхньопермсько-крейдовий і кайнозойський структурні яруси (комплекси). Існують і інші уявлення про структурні підрозділи платформеного чохла ДДЗ. Досліджений в межах Харківської області розріз від верхнього карбону до сучасних відкладів дозволяє виділити наступні структурні яруси, розділені між собою регіональними кутовими неузгодженнями і перервами: палеозойський, що включає карбон і нижню пермь, дислокований під час герцинського тектогенезу, зокрема рухами заальської (на межі ранньої та пізньої пермі) і пфальцської (на межі пермі та тріасу) фаз складчастості; відокремлений від наступного структурного ярусу великою перервою - відсутність верхньої пермі; мезозойський, складений триасовою, юрською і крейдовою системами, дислокований мезозойським тектогенезом, зокрема ларамійською фазою складчастості на межі крейди і палеогену; відокремлений від наступного структурного ярусу перервою (кінець крейди - палеоцен); кайнозойський, складений практично недислокованими або дуже слабо дислокованими породами.

Найбільше розвинутий у описаному районі мезозойський структурний ярус. Він характеризується певною тектонічною неоднорідністю, що дозволяє виділити наступні структурні підяруси: тріасовий, дислокований давньокіммерійською (на межі тріасу і юри) та донецькою (на межі середньої і пізньої лейаса) фазами мезозойської складчастості; відокремлений від вищележачого структурного підярусу перервою (у розрізі відсутні геттангський, синемюрський і плінсбахський яруси нижньої юри); юрський, дислокований новокіммерійською фазою складчастості на межі юри і крейди; відокремлений

від вищележачого структурного під'ярусу перервою - відсутня майже вся нижня крейда; крейдяний, складений альбським ярусом і верхньою крейдою, дислокований ларамійською фазою мезозойської складчастості і відокремлений від кайнозойського структурного ярусу перервою на початку палеогену. Кутові неузгодженості між відзначеними структурними під'ярусами добре фіксуються у межах полігону.

Дислокації

Осадний чохол Дніпровського грабену ускладнений широким розвитком розривних і складчастих порушень, пов'язаних із сольовою (деформації девонської солі), а також зсувною тектонікою [23]. При цьому встановлюються куполоподібні і витягнуті складчасті структури, в тому числі перспективні щодо нафтогазоносності, фіксуються в нашій місцевості за виходами палеозою або нижнього мезозою. В межах району такими є Краснооскольська, Співаківська, Каменська та Великокамишеваська антиклінальні структури. Вони мають не випадкове розташування, а утворюють системи піднять. У свій час А.А. Борисяком тут були виділені: північний антикліналь – Цареборисово (нині Червоний Оскіл), Дроновський; середній антикліналь - від Протопопівки до Святих Гір (нині Святогірськ); південний антикліналь - Петровсько-Слав'янський. Середній антикліналь А.А. Борисака розглядається зараз як Співаківський вал Співаківсько-Артемівської антиклінальної зони, а південний антикліналь - як Лозовеньківсько-Петровський і Камишевасько-Троїцький вали Лозовеньківсько-Дружківської антиклінальної зони [23].

Безпосередньо територія Харківської області охоплює головним чином частину Співаківського валу, включаючи Співаківську та Каменську структури, на південному заході - частину Камишевасько-Лиманської синкліналі (між Співаківським і Камишевасько-Троїцьким валами), а на північному сході - Синичино-Яремовську синкліналь - між Співаківським валом і Краснооскольським соляно-купольним підняттям і частину останнього (рис. 4).

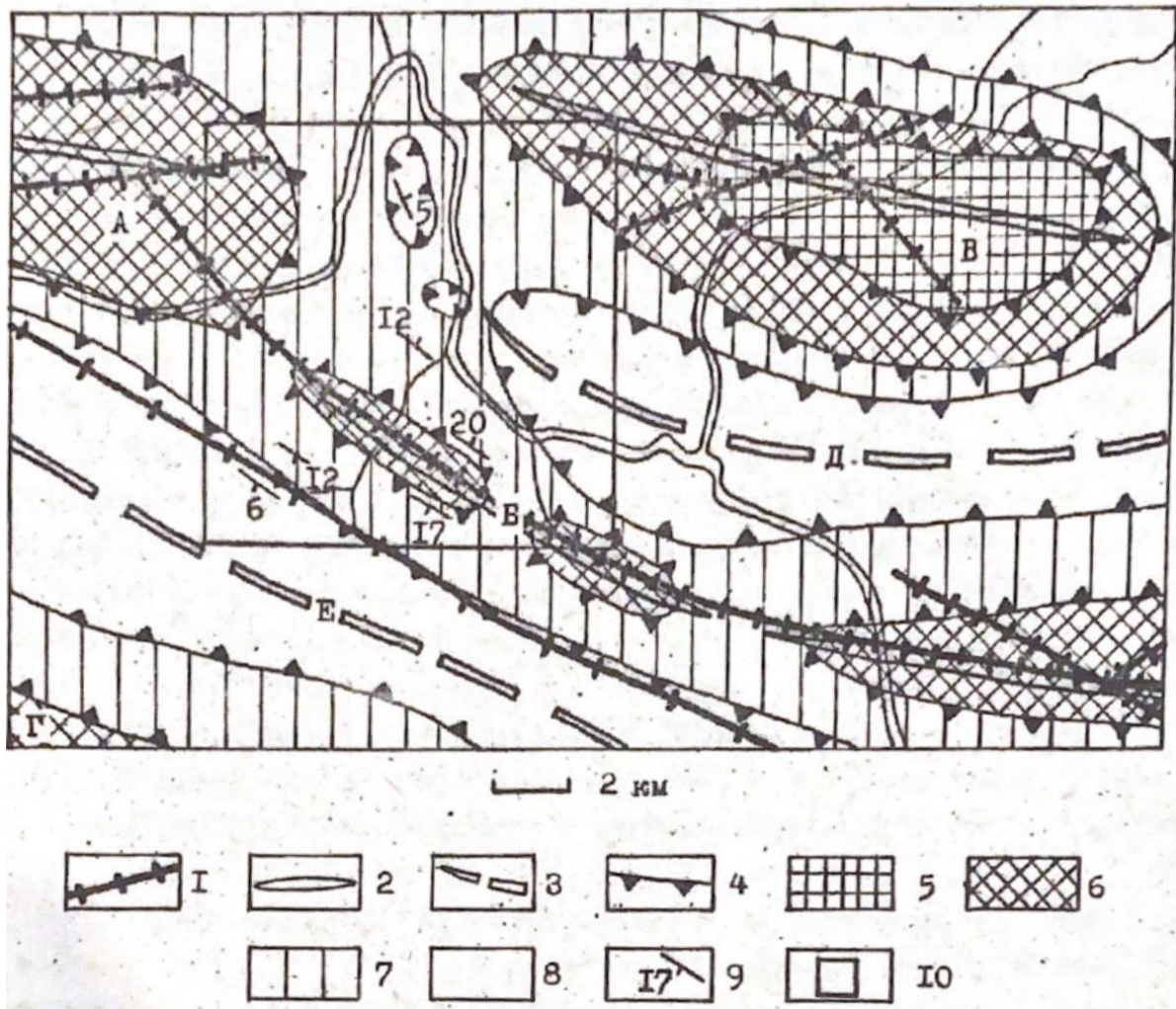


Рис. 4 Тектонічна схема району дослідження

1- розривні порушення; 2 – осі антикліналей; 3 - осі синкліналей; 4 - межі докайнозойських структурних ярусів і під'ярусів; 5 - палеозойський структурний ярус; 6-8 - мезозойський структурний ярус, структурні під'яруси: 6 - тріасовий, 7 – юрський, 8 - крейдовий; 9 – елементи залягання пластів, 10 – контури Харківської області. Локальні позитивні структури (антикліналі): А - Співаківська, Б - Каменська, В – Краснооскольська, Г – Великокамишуваська. Локальні негативні структури (синкліналі): Д - Синичино-Яремівська, Е - Камишевасько-Лиманська.

Головним структурним елементом полігону є Каменська антикліналь, яка протягнулася по діагоналі з південного сходу на північний захід через майже всю його територію. В її ядрі оголений верхній тріас, на крилах - юра і крейда. В

приосьовій частині складки породи мають найбільш круті кути падіння, наприклад, у північно-східному крилі підосва юри і тоар - $20-26^\circ$ (Протопівська балка), оксфордські вапняки $-10-12^\circ$ (Каменка), до 14° (Червоний Яр), крейдомергельна товща - $4-5^\circ$ (турон Кремінця); близькі значення фіксуються і в південно-західному крилі. Крім того, в північно-східному крилі в полі розвитку переважно нижньої юри відзначаються і більш круті кути падіння (до $47-53^\circ$ і навіть більше - Сухокаменська балка). Це пояснюється, ймовірно, розвитком розривних порушень вздовж шарніра складки, а також виположуванням пластів при переході до синклінальних структур і належністю більш молодих відкладень (крейда) менш дислокованим структурним під'ярусам за умови тривалого формування Каменської антикліналі. Остання ускладнена місцями додатковими вигинами (що можна спостерігати, наприклад, у середній частині Сухокаменської балки південніше шосе на Синичино, де в невеликій штучній виїмці оголений антиклінальний вигин тоарських глин), головним чином малопотужними зміщеннями шарів, а також більш крупними розривними порушеннями.

Головним з останніх є крупний субширотний розрив в осадовій товщі, з яким пов'язують утворення Каменської антикліналі. Він простежений геофізичними дослідженнями і бурінням на протязі більш ніж 100 км, має падіння площини на північ і являє собою взброс. Його формування пояснюють зсувом по глибинному розлому, який є західним продовженням Північного розлому Донбасу [23]. Його положення на поверхні передбачається вздовж північної межі виходів верхньої крейди в Камишувасько-Лиманській синкліналі. Це має геоморфологічне підтвердження - вказаному напрямку відповідає ряд крупних ярів та балок, включаючи і Малокамишуваську балку. Зазначимо, що і до осьової частини Каменської антикліналі приурочені, трасуючі її напрямом, Бурхановська, Топальська, Протопівська та Сухокаменська балки, розташування і розвиток яких, очевидно, також визначається крупним розривним порушенням.

Існує уявлення про те, що Каменська складка, як і інші підняття Співаківського валу, обумовлена сольовою тектонікою. Однак це не

підтверджується даними гравіметричних досліджень, оскільки вказані структури виражені чіткими максимумами сили тяжіння, тоді як сольовим структурам відповідають контрастні мінімуми [23]. У зв'язку з цим І.В. Височанським та ін. розроблені уявлення про обумовленість цих піднять зсувною тектонікою. Згідно з цими уявленнями структури Співаківського валу, в тому числі і Каменська антикліналь, розташовані північніше зазначеного вище розривного порушення, зсувні деформації по якому призвели до формування піддвигів, а утворені при цьому антиклінальні структури є надпіддвиговими. Припускається багатоступеневий розвиток, причому головним був мезозойський етап.

Заложення Співаківського, Каменського та деяких інших піднять району зазвичай пов'язують із тектонічними рухами на рубежі тріасу і юри (давньокимерійська фаза складчастості) або в кінці середньолеясового часу (донецька фаза складчастості), що фіксуються обширним предтоарським розмивом, тривалим переривом і трансгресивним (суттєвим кутовим неузгодженням) заляганням тоару на тріасових відкладеннях. Нагадаємо, що А.А. Борисяк розглядав ці підняття як структури палеозойського закладення, а А.Д. Архангельський та ін. вважали, що їх утворення відбулося наприкінці крейдового періоду [23].

Неотектонічні процеси в межах описуваної території найбільш очевидно фіксуються за положенням кайнозойської поверхні вирівнювання на різних гіпсометричних рівнях в межах локальних структур, за активізацією ерозійних процесів та рядом інших, насамперед геоморфологічних ознак. Територія в цілому має тенденцію до диференційованого неотектонічного підйому [23].

2.3. Гідрогеологія

Гідрогеологічне районування

Описувана територія приурочена до південно-східної частини артезіанського басейну ДДЗ. Тут синклінальне залягання мезозойських відкладень між системами підняття зумовило формування малих артезіанських

басейнів зі своїми областями живлення, транзиту та розвантаження підземних вод. Площа Харківської області охоплює частково два таких басейни – західну частину Ізюмської артезіанської мульди на базі Синичино-Яремовської синкліналі та північний схил Камишувахського малого артезіанського басейну у його західній частині на базі Камишувахсько-Лиманської синкліналі, які розділені Каменською антикліналлю (див. рис. 2, 4).

В Ізюмській артезіанській мульді рух вод відбувається з заходу-північного заходу на схід-південний схід вздовж долини Сіверського Донця. Північно-західна частина мульди має гідрогеологічний зв'язок з прилеглою частиною ДДЗ. У мульді добре вивчена гідрохімічна зональність, яка проявляється в напрямку занурення водоносних горизонтів і переміщення вод від області живлення до області розвантаження послідовною зміною гідрокарбонатних кальцієвих, гідрокарбонатно-сульфатних кальцієвих, гідрокарбонатно-сульфатних натрієвих, сульфатних натрієвих, гідрокарбонатних натрієвих вод (найбільш поширених у центральній частині мульди), а при переході до області розвантаження – гідрокарбонатно-хлоридних та хлоридних натрієвих вод з підвищеною мінералізацією (до 5 г/л і вище) через змішання їх з солоними водами та розсолами, які підіймаються по тектонічним порушенням з палеозойських відкладень у межах Краснооскільського купола.

В Камишевахському артезіанському басейні підземний потік рухається з північного заходу на південний схід і з півночі на південь до долини Сіверського Донця (східніше Харківської області). Частково розвантаження відбувається у центральній, найбільш зануреній частині басейну шляхом складних перетоків.

Водоносні горизонти і комплекси

У межах описуваної території розвинений ряд водоносних горизонтів і комплексів, характеристика яких наводиться в основному за роботами [10].

Водоносні горизонти кайнозойських відкладень.

Водоносний горизонт сучасних та верхньочетвертинних алювіальних відкладень річкових заплав та першої надзаплавної (борової) тераси, а також алювіально-делювіальних відкладень балок. Живлення цього горизонту

відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів по всій площі його поширення, а в періоди паводків – за рахунок поверхневих вод. Іноді відзначається перетік артезіанських вод з нижчерозташованих водоносних горизонтів в алювій. За хімічним складом розчинених елементів, води сучасних та верхньочетвертинних алювіальних відкладень відносяться до гідрокарбонатних кальцієвих, сульфатно-гідрокарбонатних натрієво-кальцієвих і магнієво-кальцієвих, сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатних натрієво-кальцієвих і магнієво-натрієво-кальцієвих, гідрокарбонатно-сульфатних кальцієвих і натрієво-кальцієвих, хлоридно-гідрокарбонатно-сульфатних магнієво-натрієво-кальцієвих, хлоридно-сульфатних кальцієво-натрієвих і сульфатно-хлоридних натрієво-кальцієвих. Горизонт безнапірний, водоносність його невисока. Він практично не використовується для централізованого водопостачання.

Водоносний горизонт четвертинних лессовидних суглинків, які складають водороздільні простори і схили. За хімічним складом води цього горизонту сульфатно-гідрокарбонатні натрієво-кальцієві, гідрокарбонатно-сульфатні натрієво-кальцієві, сульфатні натрієві і кальцієво-натрієві, хлоридно-сульфатні натрієво-кальцієві. Цей горизонт безнапірний. Живлення його відбувається за рахунок інфільтрації по всій площі поширення. Водоносність горизонту невелика, він використовується дуже обмежено для потреб місцевого населення.

Водоносні горизонти крейдових відкладень

Водоносний горизонт крейдяно-мергельної товщі поширений у тріщинуватій зоні вивітрювання крейдяно-мергельної товщі. У розрізі цієї тріщинуватої зони (незалежно від стратиграфічної належності) виділяють три підзони. Верхня підзона є підзоною замулювання – цементації. Вона зумовлена процесами вилуговування карбонатної складової порід і, таким чином, підвищенням їх глинистості (відносне збільшення ролі глинистого нерозчинного залишку крейдяно-мергельних порід). Ця підзона має потужність 3-5 м і відрізняється низькими фільтраційними властивостями. Середня підзона має максимальну тріщинуватість, її потужність досягає 45-90 м, з нею пов'язана

основна водоносність всього горизонту. Нижня є підзоною згасаючої тріщинуватості, яка характеризується ускладненою циркуляцією підземних вод. Води описуваного горизонту відносяться до типу тріщинних і тріщинно-карстових і характеризуються як напірно-безнапірні: від вододілів до заплав річок горизонт безнапірний, у заплаві напір становить 10-15 м. Підземні води крейдяно-мергельної товщі гідрокарбонатні кальцієві і магнієво-натрієво-кальцієві; сульфатно-гідрокарбонатні кальцієві, натрієво-кальцієві, натрієво-магнієво-кальцієві, магнієво-натрієво-кальцієві і магнієво-кальцієво-натрієві; хлоридно-сульфатно-гідрокарбонатні магнієво-натрієво-кальцієві; гідрокарбонатно-сульфатні натрієво-кальцієві. Горизонт добре вивчений, освоєний і має велике значення для водопостачання району.

Розташовані глибше водоносні горизонти утворюють виходи на денну або докайнозойську поверхню у вигляді вузьких смуг на крилах синкліналей. Тут і відбувається їх живлення атмосферними опадами. Вони також живляться за рахунок перетоків з більш глибоких горизонтів. У приосьових частинах басейнів вони високонапірні, у долинах річок деякі свердловини фонтанують.

Водоносний горизонт альб-сеноманських відкладень складається з пісків, пісковиків, спонголітів і алевролітів. Водоупорні породи є глинистими породами заводської свити. Підземні води цього горизонту гідрокарбонатні кальцієві, сульфатно-гідрокарбонатні натрієво-кальцієві, гідрокарбонатно-сульфатні натрієво-кальцієві. Горизонт є високонапірним: напори в осьовій частині басейнів досягають 470 м. П'єзометричні рівні встановлюються на глибині 20-30 м, у долинах деякі свердловини фонтанують.

Водонасичені горизонти юрських відкладів

Водонасичений горизонт Донецької свити приурочений до верхньої частини свити. Він складений алевролітами, пісками та пісковиками, водоупором служать глини нижньої частини цієї свити. Горизонт досягає значної потужності, але характеризується в описуваному районі незначною водообільністю. Води напірні, в деяких місцях (за межами Харківської області) напори досягають 490 м. За складом води сульфатно-гідрокарбонатні натрієво-кальцієві та магнієво-

натрієво-кальцієві, сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатні натрієво-кальцієві та сульфатні натрієві з мінералізацією до 1 г/л.

Водонасичений горизонт Ізюмської свити. Складений пісками, гравієм, пісковиками, гравелітами, вапняками. Підстилається глинами верхньокам'яної підсвити. За хімічним складом підземні води Ізюмської свити гідрокарбонатні-натрієво-кальцієві, сульфатно-гідрокарбонатні кальцієво-натрієві та магнієво-кальцієво-натрієві, хлоридно-сульфатно-гідрокарбонатні натрієві, гідрокарбонатно-сульфатні натрієво-кальцієві, хлоридно-гідрокарбонатно-сульфатні магнієво-кальцієво-натрієві, гідрокарбонатно-хлоридно-сульфатні кальцієво-натрієві, хлоридно-сульфатні кальцієво-натрієві та гідрокарбонатно-сульфатно-хлоридні кальцієво-натрієві. Горизонт напірний. П'єзометричні рівні встановлюються від 3-5 м вище земної поверхні до рівня 10 м. Виходи підземних вод цього горизонту спостерігаються у вигляді джерел, особливо численних на правому березі Сіверського Донця нижче гирла річки Каменка (протягом 1,5 – 2 км). Йому ж належить добре відоме в селі Каменка джерело на лівому березі згаданої річки приблизно в 0,5 км від її гирла.

Водонасичений горизонт нижньокам'яної підсвити утворений туфогенними пісковиками, підстилається глинами підлужної свити. Його води за хімічним складом сульфатно-хлоридні кальцієво-натрієві. Горизонт напірний. П'єзометричні рівні встановлюються від 3-5 м вище поверхні до глибини 10 м.

Водонасичений горизонт Черкаської свити. Водонасичені переважно піщано-гравійні відклади. Горизонт відіграє важливу роль у водопостачанні: в Ізюмській артезіанській мульдї він розглядається як головний. Містить води гідрокарбонатного натрієвого, сульфатно-гідрокарбонатного натрієвого та натрієво-кальцієвого, сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатного кальцієво-натрієвого, гідрокарбонатно-сульфатного натрієвого та кальцієво-натрієвого, хлоридно-гідрокарбонатно-сульфатного магнієво-кальцієво-натрієвого та натрієво-магнієво-кальцієвого типів. Горизонт напірний. В Ізюмській мульдї є свердловини з дебітом 25-33 л/с самовиливом. У Камишеваському басейні п'єзометричні рівні встановлюються від поверхні землі до глибини 5 м.

Водонасичений горизонт кожулинської свити. Водовмістними є так звані "бурханівські" піски та пісковики потужністю близько 10 м, що залягають у глинистих відкладах. Виходи вод цього горизонту у вигляді джерел відомі на правому березі Сіверського Донця між гирлом Бурханівської балки та селом Донецьке, біля якого є колодязь, що використовується місцевими жителями. Проте водообільність цього горизонту невелика, і з ним не можна пов'язувати завдання якого-небудь значного водопостачання.

Водонасичений комплекс тріасових відкладів

Складений пісковиками та алеволітами, що залягають у глинах. За хімічним складом води дуже різноманітні: гідрокарбонатні натрієві, натрієво-кальцієві, магнієво-кальцієві, кальцієво-натрієві та магнієво-натрієво-кальцієві; сульфатно-гідрокарбонатні натрієві, натрієво-кальцієві та магнієво-кальцієві; хлоридно-сульфатно-гідрокарбонатні натрієві; гідрокарбонатно-сульфатні магнієво-кальцієво-натрієві та магнієво-натрієво-кальцієві; хлоридно-гідрокарбонатно-сульфатні магнієво-натрієво-кальцієві; гідрокарбонатно-сульфатно-хлоридні натрієві; гідрокарбонатно-хлоридні натрієві; сульфатно-хлоридні натрієві та хлоридні натрієві. Очевидно, природні ресурси підземних вод тріасового водонасиченого комплексу в межах описуваної території порівняно невеликі. При цьому найбільш водообільні верхньотріасові відклади. Напір підземних вод на крилах синкліналей становить 10-100 м, а в їх приосьових частинах – 1000 м і більше. П'єзометричні рівні встановлюються від 10 м вище земної поверхні до глибини 55 м.

Основні характеристики зазначених водонасичених горизонтів та комплексів наведені в табл. 4.

У літературі відзначалася тектонічна неоднорідність розглянутих відкладів, слабкість водоупорів, і у зв'язку з цим гідравлічна взаємопов'язаність водонасичених горизонтів та комплексів в описуваних артезіанських басейнах. Внаслідок гідрогеологічної відкритості та інтенсивного водообміну в перерахованих водонасичених горизонтах до глибини 1200 м розвинені переважно прісні води, які можуть бути використані для водопостачання.

Водонасичені горизонти палеозойських відкладів

Водонасичені горизонти палеозойських відкладів безпосередньо в межах Харківської області залягають на порівняно великій глибині, розкриті поодинокими свердловинами і практично не використовуються. Слід мати на увазі, що тут на хімічний склад підземних вод впливають соленосні пермські відклади, так що з глибиною, в умовах утрудненої циркуляції та уповільненого водообміну, і особливо в зоні застійних вод, зростає роль високомінералізованих вод аж до розсолів.

2.4. Геоморфологія

Фактори та процеси рельєфоутворення

Формування рельєфу Харківської області обумовлене взаємодією ряду факторів, що визначають поєднання, ступінь інтенсивності та просторову локалізацію процесів рельєфоутворення. Найважливішими з таких факторів є:

Геологічна структура. Визначає формування морфоструктур. Геологічна будова (перш за все, умови залягання гірських порід) визначає вигляд ряду відпрепарованих морфоструктур на антикліналях та синкліналях з елементами прямого та зворотного рельєфу. В межах Харківської області позитивними морфоструктурами (сформованими на антикліналях) є Каменська, Співаківська, Краснооскольська. Прикладом негативних морфоструктур є Малокамишевська, утворена на Камишевсько-Лиманській синкліналі.

Неотектонічні рухи. Виявляються в районі у вигляді диференційованих піднять, визначають інтенсивність процесів денудації, нерівномірність розвитку ярово-балкової мережі з ділянками сильно розчленованої місцевості тощо.

Властивості гірських порід (перш за все, стійкість у відношенні вивітрювання, впливу текучих вод та інших екзогенних сил). До найбільш стійких порід Харківської області належать кремністі пісковики та силіцити сеномана, вапняки Ізюмської свити, крейдо-мергельні породи верхньої крейди.

Вони визначають розвиток останцевих форм рельєфу (наприклад, гора Кременець), броньованих схилів, структурних терас тощо.

Первинний рельєф. Початковою поверхнею утворення сучасного рельєфу району була міоценова поверхня вирівнювання, що визначила плоску (слабкохолмисту) поверхню вододілів.

Клімат району сприяє інтенсивному розвитку процесів вивітрювання та денудації.

Діяльність людини проявляється як фактор, що стабілізує динаміку несприятливих процесів (наприклад, ерозійних) за допомогою протиерозійних та інших споруд. Проте в ряді випадків вона призводить до активізації небажаних процесів (посилення ерозії ґрунтів, утворення ярів тощо), які потребують контролю, прогнозу та іноді інженерних методів захисту. З діяльністю людини також пов'язано ряд гірничопромислових форм рельєфу (кар'єри та їх відвали).

Найважливішими процесами рельєфоутворення є вивітрювання та денудація, гравітаційні явища на схилах, робота тимчасових та постійних водотоків, вітру, підземних вод, які створюють відповідні форми рельєфу – морфоскульптури.

За особливостями будови поверхні територія Харківської області неоднорідна. Тут виділяються два типи рельєфу, що контрастно змінюють один одного: горбиста піднята поверхня північно-західних відрогів великої морфоструктури – Донецької височини та алювіальна низинна рівнина долини Сіверського Донця.

Донецька височина

Водороздільні простори

Водороздільні простори, що знаходяться в межах полігону, є відрогами великого вододілу, який відділяє басейни Каменки, Сухої Каменки та Сіверського Донця від розташованого на південь басейну Сухого Торця, великої правої притоки Сіверського Донця. Ці відроги утворюють систему трьох водороздільних просторів: між Сіверським Донцем і Каменкою, між Каменкою і Сухою Каменкою, та між Сухою Каменкою і Сіверським Донцем. Водорозділи мають

складні контури, утворюючи дрібніші відроги, що розділяють басейни менш значущих балок. Поверхня водороздільних просторів рівна або слабо холмиста. Абсолютні відмітки близькі до 200 м і дещо знижуються ближче до країв, таким чином, вона має слабо випуклу форму. Ці водороздільні простори є фрагментами колишньої єдиної полігенетичної (денудаційно-акумулятивної) поверхні вирівнювання, закладення якої почалося абразійними процесами ще під час палеогенових трансгресій і продовжено неогеновою денудацією піднятих ділянок з відкладенням продуктів вивітрювання в пониженнях. У четвертинному періоді відбулося відкладення на цій поверхні лесовидних суглинків і розчленування її на систему нинішніх водорозділів. Особливий інтерес представляє піднятий приблизно на 20 м над іншим водороздільним простором масив гори Кременець, що має найбільшу висоту в нашій місцевості (абсолютна відмітка вершини 218 м) і з часів А.А. Борисяка зазвичай розглядається як останцева форма рельєфу [10].

Водно-ерозійні та водно-акумулятивні форми рельєфу

Долини річок і великі балки

В межах Харківської області знаходяться праві притоки Сіверського Донця – річки Каменка та Суха Каменка, які протікають у великих балках, які можна розглядати як річкові долини, ускладнені дрібнішими балками та ярами.

Долина річки Каменка (Греківська балка) вироблена найбільшим притоком Сіверського Донця на описуваній території. Каменському полігону належить її середня та нижня частини завдовжки близько 7 км (загальна довжина близько 14 км). Дно і схили долини складені крейдовими, юрськими та тріасовими відкладеннями. Долина перетинає Каменську антикліналь поперек її простягання, приймаючи найбільші притоки, орієнтовані вздовж простягання цієї структури. Ширина долини варіюється від 300-400 до 500-600 м. Схили пологі за винятком лівого схилу в приустьовій частині, де протягом 1,5 км він є крутим (Великі каменські оголення). Вздовж правого схилу долини, починаючи від місця впадіння Протопівської балки, тягнеться порівняно вузька тераса, що зливається з надпойменною правобережною терасою Сіверського Донця.

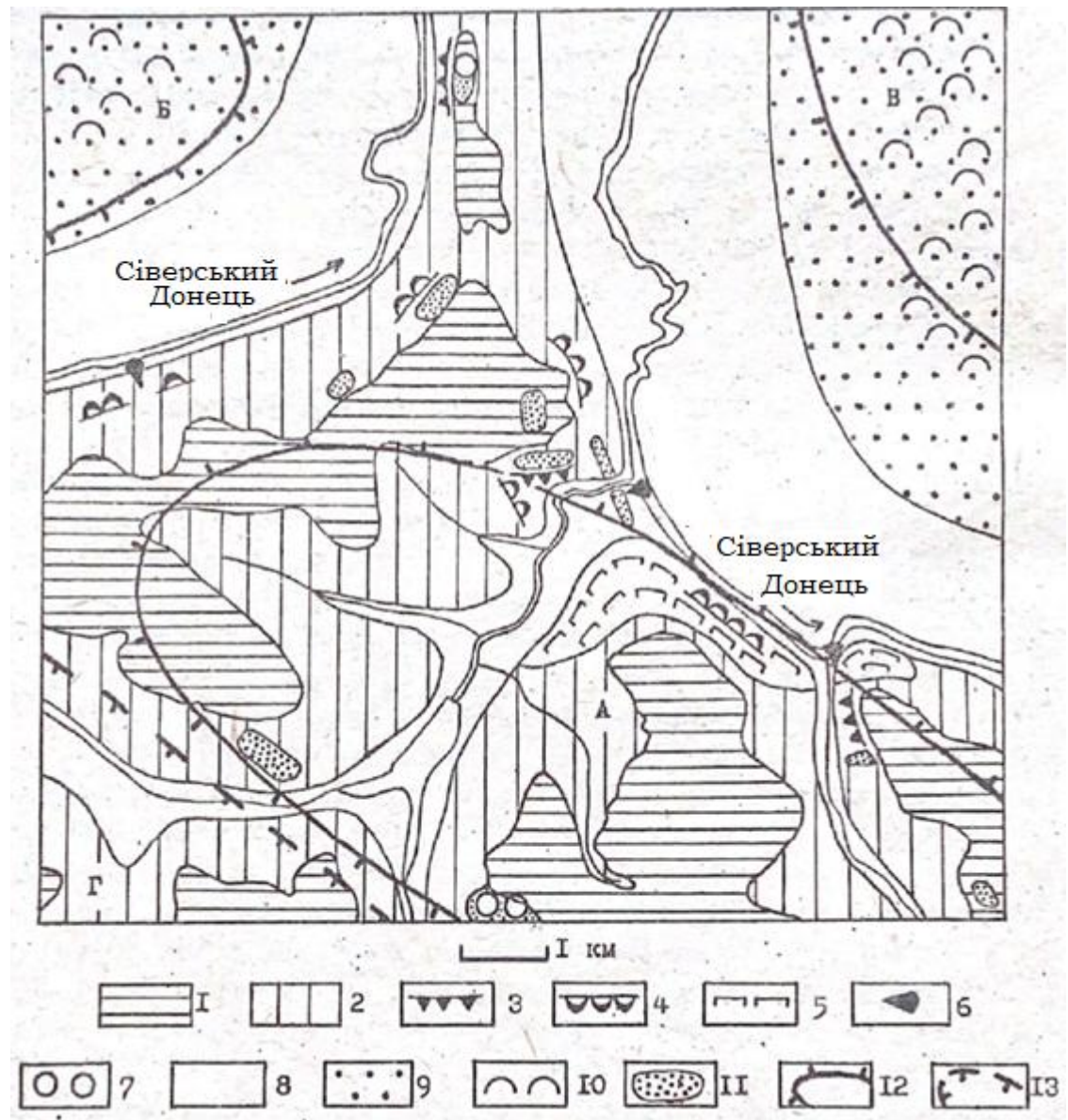


Рис.5. Геоморфологічна схема Харківської області

1 - міоценова денудаційно-аккумулятивна поверхня міжріччя (вододільні платоподібні простори); 2 - пізньочетвертинні та сучасні делювіальні та соліфлюкційні схили, розчленовані ярочною мережею, та долинно-балкові врізи; 3 - ті ж обвальні-осипні; 4 - ті ж зсувні; 5 - ті ж терасовані; 6 - пізньочетвертинні та сучасні конуси виносу; 7 - палеоген-четвертинні карстові форми; 8 - сучасні річкові заплави; 9 - пізньочетвертинна перша надзаплавна (борова) тераса; 10 - еолові форми бороваї тераси; 11 - сучасні техногенні форми рельєфу; 12 - локальні позитивні морфоструктури: А – Каменська, Б – Співаківська, В - Краснооскольська; 13 - ті ж негативні: Г – Малокамишевська.

Дещо вище гирла Протопівської балки річка Каменка перекрита греблею, внаслідок чого тут утворилося велике водосховище, що підпрудило і нижню частину Малокамишеваської балки. Найбільшими притоками є Малокамишеваська, Топальська (зліва) та Протопівська (справа) балки, що мають водотоки.

Дещо вище гирла Протопівської балки річка Каменка перекрита греблею, внаслідок чого тут утворилося велике водосховище, що підпрудило і нижню частину Малокамишеваської балки. Найбільшими притоками є Малокамишеваська, Топальська (зліва) та Протопівська (справа) балки, що мають водотоки.

Малокамишеваська балка має протяжність близько 4 км, рахуючи від місця злиття чотирьох балок біля села Мала Камишеваха і до Копанського яру, що розташований західніше полігону. Загальна довжина балки становить близько 10 км. У балці протікає річка, що починається біля села Мала Камишеваха. Долина цієї річки прямолінійна і порівняно широка, в деяких місцях до 300 м по днищу і близько 150 м в приустьовій частині. Вона симетрична, лише в низов'ях проявляється більша крутизна правого схилу. У балці влаштовані ставки для розведення риби.

Топальська балка протяжністю близько 4,5 км розташована в осьовій частині Каменської антикліналі. У неї симетричні схили, але в приустьовій частині правий схил помітно крутіший. Днище плоске і досить широке. У ньому є вторинний вріз глибиною до 5-6 м, що є руслом струмка. У обох бортах балки розвинені схилі яри. У промоїні днища спостерігаються виходи протопівської світи (верхній триас), у верхів'ях балки та в ярах лівого борта - нижньої та середньої юри. Ця балка є прикладом оберненого рельєфу, як негативна форма, приурочена до осі антиклінальної складки.

Протопівська балка має протяжність близько 3,5 км і знаходиться в осьовій частині Каменської антикліналі, розташованої в полі виходів протопівської світи та нижньої та середньої юри. Балка асиметрична – лівий схил крутіший за правий, з численними глибокими схилітими ярами, приуроченими до правого

борту. На лівому борту є вузька тераса, що тягнеться вздовж схилу приблизно від середини балки до її гирла. У плоскому днищі шириною 15-20 м водотоком вироблений вторинний вріз глибиною до 4-5 м. Сама балка та її яри сильно задерновані та залесені. Незважаючи на це, тут, особливо в Криничному яру, можна побачити важливі оголення тріасу та юри. Як і попередня, Протопівська балка є прикладом оберненого рельєфу.

Долина річки Суха Каменка - Сухокаменська балка має довжину близько 8 км і характеризується більшою крутизною схилів. Порівняно з долиною річки Каменка, вона вужча і відрізняється більшою крутизною схилів. Особливо крутим є правий схил, який ускладнений численними ярами. Лівий схил менш крутий і менш розчленований - тут в межах розглянутого полігону є лише одна порівняно велика балка, що впадає в цю долину в селі Суха Каменка, а ближче до устя розташована балка менших розмірів. Підкреслимо, що верхня частина долини, за межами полігону, співпадає з переважаючим напрямом Топальської та Протопівської балок і також, як і вони, розкриває осьову частину Каменської антикліналі з виходами протопівської свити в її ядрі. Нижня частина описаної долини відхиляється від вказаного напрямку на північ і по діагоналі перетинає північно-східне крило структури, розкриваючи розріз від тріасу до мелу включно.

Балки правого берега Північного Донця між Шпаківкою та Ізюмом (Шпаківська, Бурхановська та Донецька балки, урочище Крутеньке) є невеликими, мають протяжність до 1,5-2 км, з дуже крутими схилами, розчленованими ярами та численними зсувами. Для них характерні глибокі вторинні врізи, що свідчить про триваючу ерозійну діяльність.

Яри

Яри на описаній території дуже поширені. Вони пов'язані з верхів'ями річкових долин і балок, з донними ділянками балок (вторинні врізи), але найчастіше зустрічаються схиліві яри. Найбільш інтенсивно такі яри розвинені на правому березі Північного Донця від Шпаківки до Ізюма, у Сухокаменській, Протопівській і Малокамишевахській балках, на лівому борту пригирловій

частини Грековської балки. Яри мають різну довжину, зазвичай не перевищуючи 1-2 км. Серед них відомі як прості, так і складні - з численними виступами. Глибини їх часто досягають 15-20 м, стінки, як правило, круті - місцями до 35-50°, а в лесоподібних суглинках і ще більше. Вони часто ускладнені обвалами. Деякі яри мають виходи ґрунтових вод. Своєрідні яри, що розкривають юрський карбонатний шар (наприклад, Червоний Яр, Великі каменські оголення), часто мають вигляд справжніх ущелин з обривистими скельними бортами, виступами-водоспадами і глибовими накопиченнями в тальвегу. Процеси поглиблення багатьох ярів і збільшення їх у довжину проявляються і зараз.

Конуси виносу

Конуси виносу - це акумулятивні форми рельєфу, які обумовлені яро-балочною діяльністю, супроводжують практично всі балки і багато ярів. Склад їх пролювію залежить від складу відкладень, що розкриваються ерозією. Оскільки найбільші балки виходять в долину Північного Донця, конуси виносу впливають на цю річку, а їх пролювії переробляються і поповнюють алювіальні відклади. Прикладами можуть служити конуси виносу Бурханівської, Грековської і Сухокаменської балок. Вони влітаються в русло Північного Донця, відштовхуючи його стрижень до протилежного берега, який інтенсивно розмивається. При цьому підводна частина конусів утворює пороги, за якими встановлюється слабкий потік (у деяких випадках і протиток), що сприяє накопиченню піщаного матеріалу відмілин. Ці явища також добре спостерігаються на правому березі Північного Донця нижче витоку Каменки, де на протязі кілометра є три таких конуси виносу з невеликих, але дуже крутих ярів, що розкривають юрський шар.

Гравітаційні форми рельєфу

Розвинені на схилах. У межах Харківської області поширені схили різної крутизни: від пологих з кутом нахилу 4-8° до дуже крутих з кутом більше 35°. Переважають схили середньої крутизни (8-15°), а місцями зустрічаються й круті (15-35°). За довжиною вони зазвичай середні - від 50 до 500 м, але іноді можуть досягати 1,5 км. Найчастіше зустрічаються прямі схили, хоча деякі з них мають

випуклий, вогнутий або рідше - ступінчастий профіль. Найпоширеніші структурні схили. На крилах Каменської антикліналі, звернений до Сіверського Донця схил міжріччя Каменки і Сухої Каменки, а також лівий схил Малокамишевської балки, співпадають з розташуванням кореневих порід, є структурними.

Гравітаційні процеси на схилах і відповідні форми рельєфу в межах описуваної території мають різні прояви.

Обвальні-осипні схили

Розвинені обмежено, так само як і дуже круті схили, для яких відзначаються обвальні процеси. На прикладі зазначимо обвальний схил правого краю Сухокаменської балки в її низинних місцях. Його акумулююча частина складається з обвальних відкладень, що містять великі обломки (глиби) верхньоюрських вапняків. Аналогічні об'єкти спостерігаються в Великих каменських оголеннях.

Осипні схили

Пов'язані з вивітрюванням крейдово-мергельних шарів верхньої крейди, а також вапняків і мергелів верхньої юри. Наприклад, Великі каменські оголення можуть служити прикладом, де на схилах, особливо нижче від біогермів, спостерігаються невеликі осипні конуси, іноді досягають підніжжя схилу і формують колювіальні відкладення.

Зсувні схили

Зсуви широко розвинені на території полігону та переважно розташовані по крутих схилах балок і ярів. Їх поширення зумовлене декількома причинами: наявністю крутих схилів, зокрема структурних; переважанням слабо ущільнених глин і пісчано-глинистих порід, стійкість яких сильно залежить від вологості; розвитком ряду водонесучих горизонтів і водопорів, що складаються з набряклих глинистих порід; неотектонічними процесами. Це пояснює високу інтенсивність розвитку переважно консеквентних - зумовлених, в основному, геологічною будовою схилів, зсувів (правий берег Сіверського Донця від південної окраїни Ізюма до витоку Сухої каменки з масовим поширенням

фронтальних зсувів), а також менших асеквентних зсувів у однорідних породах, що визначаються, головним чином, крутизною схилів (балки Сухокаменська, Протопівська, правий берег Сіверського Донця від Шпаківки до Ізюма з численними цирковидними та менш поширеними фронтальними зсувами).

Крім великих зсувів, відомі також зсуви-спливини, які захоплюють невеликі по потужності товщі порід (перші метри). Їх утворенню сприяє поверхнєве зволоження схилів. Такі спливини часто зустрічаються в тріасових глинах на правому березі Сіверського Донця нижче впадіння Бурхановської балки, де спостерігається схил зі складним горбистим рельєфом. Поряд із древніми закріпленими (задернованими) зсувами, в цьому районі також спостерігаються сучасні зсуви, які мають чіткі стінки відриву та свіжі зсувні тіла.

Соліфлюкційні схили

Соліфлюкційні процеси зумовлені сезонним промерзанням і відтаванням ґрунту так званого діяльного шару. Перезволоження надає ґрунту рідкотекучу консистенцію та здатність стікати по схилу з утворенням соліфлюкційних потоків невеликої потужності. Відзначимо, що ці процеси характерні для орієнтованих субширотно схилів північної експозиції, які гірше прогриваються та більше зволожені. Це призводить до того, що в ярах і балках субширотної орієнтації оголення корінних порід є тільки на схилах південної експозиції, а на протилежних схилах ці породи приховані соліфлюкційним матеріалом.

Делювіальні схили

Це схили, покриті делювіальними суглинками внаслідок переміщення матеріалу вододілів стоком дощових або талих вод. На цьому матеріалі при невеликій швидкості надходження делювію порівняно швидко формується ґрунтовий покрив, що приводить до задернування схилів – частого або навіть звичного їх стану в межах полігону.

Карстові форми рельєфу

У межах Харківської області карстові процеси розвинені обмежено і пов'язані з карбонатними породами верхньої юри (вапняки) та верхньої крейди (письмова крейда, мергелі). У них відомі карстові воронки та колодязі, заповнені

кайнозойським матеріалом (гора Кременець, урочище Перекоп та ін.). Ці форми мікрорельєфу є древніми, їх закладка відбулася до палеогенових трансгресій, коли зазначені карбонатні породи знаходилися безпосередньо на поверхні та не перекривалися водотривкими відкладами. Хоча вони не відіграють помітної ролі у будові поверхні описуваної території, вони цікаві тим, що є свідченнями ранньопалеогенової кори вивітрювання, продукти якої збереглися лише у вигляді їх заповнень.

Антропогенні форми рельєфу

Територія Харківської області зазнала і зазнає значного антропогенного навантаження. Воно проявляється у створенні різних форм рельєфу.

Інженерно-будівельний вироблений рельєф: водосховище на річці Каменка та ставки Малокамишевської балки, терасовані схили низовин Греківської балки та верхів'їв урочища Крутеньке.

Інженерно-будівельний акумулятивний рельєф: протиерозійні насипи (вали) південно-східної околиці села Каменка, над ярами Протопівської балки, у верхів'ї Бурхановської балки та ін.; дамби водосховищ та ставків; насип під залізничне полотно в гирлі Греківської балки.

Гірничо-промисловий вироблений рельєф: кар'єри біля сіл Донецьке, Каменка, Мала Камишеваха, Перекоп, околиць Ізюма – на вершині Кременця та північніше Червоного Яру.

Гірничо-промисловий акумулятивний рельєф: відвал (терикон) буровугільної шахти та відвал шахти з видобутку охри в Сухокаменській балці, відвали Перекопського та інших кар'єрів.

Агрогенний рельєф вироблений: вирівняні поверхні полів, поливні канали, мікротерасовані схили як результат систематичного прогона худоби.

Проявом селітебного рельєфу є територія залишеного селища Шевченки на правому березі Сіверського Донця між Каменкою та Сухою Каменкою.

2.5. Корисні копалини

У межах Харківської області є родовища та прояви горючих і неметалевих корисних копалин (рис. 6).

Нижче при описі наведені номери, під якими вони показані на цьому рисунку. Деякі родовища розробляються. Металеві корисні копалини на описуваній території практичного значення не мають.

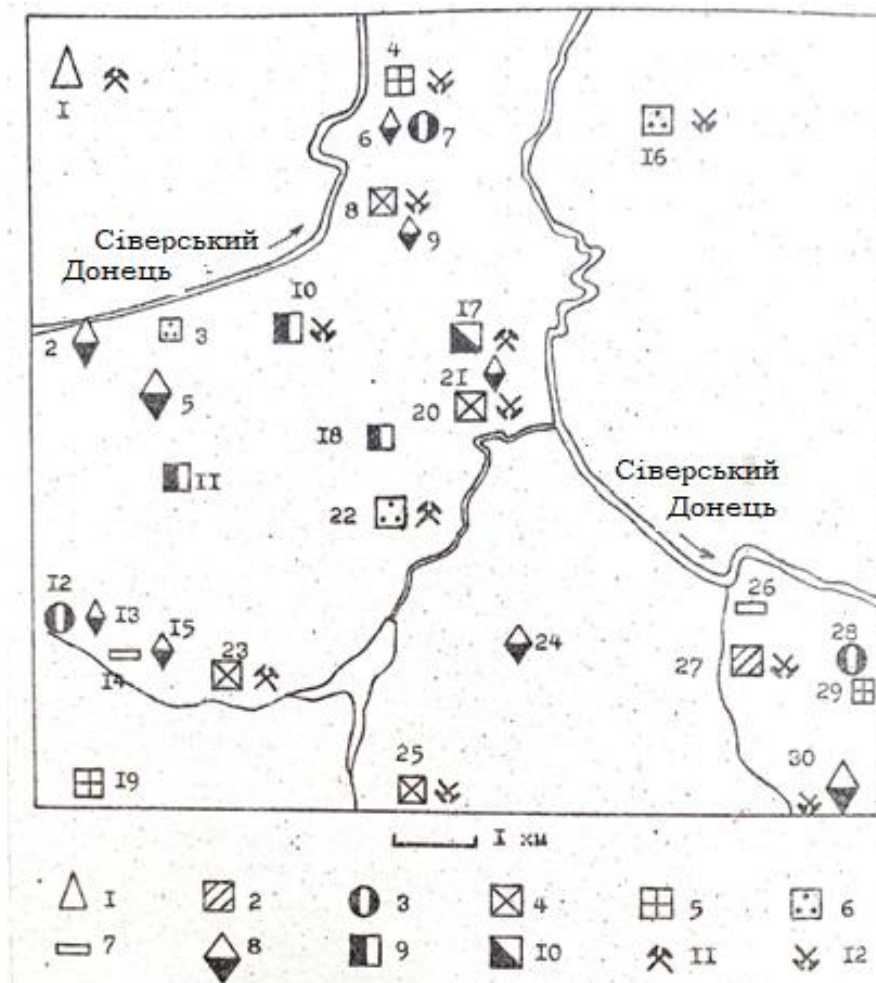


Рис. 6. Схема розміщення родовищ (великі знаки) і проявів (малі знаки) корисних копалин Харківської області: 1 – природний газ; 2 – буре вугілля; 3 – фосфорити; 4 – вапняки; 5 – крейда письмова; 6 – будівельні піски; 7 – будівельний камінь; 8 – природні пігменти; 9 – керамічні глини; 10 – цегельно-черепична сировина; 11 – родовища розроблювані; 12 – родовища відпрацьовані та законсервовані.

Горючі корисні копалини

До горючих корисних копалин належать природний газ і буре вугілля.

Природний газ

Територія Харківської області належить до Дніпровсько-Донецької нафтогазоносною області – основного за запасами вуглеводнів регіону України, розташовуючись у Співаківському газоносному районі, який знаходиться в східній частині центральної зони Дніпровського грабена з газоконденсатними і газовими родовищами. Зазвичай вони пов'язані з антиклінальними структурами. Найбільш поширені поклади пластового або масивно-пластового типу, серед яких переважають зведені, як правило, тектонічно порушені. Продуктивний комплекс належить до верхнього карбону та нижньої пермі, роль флюїдоупору виконують соленосні породи нижньої пермі.

Безпосередньо на території Харківської області (його північний захід, лівий берег Сіверського Донця) заходить південно-східна частина Співаківського газового родовища, приуроченого до однойменного підняття. Ця структура була виявлена геофізичними дослідженнями та геологознімальними роботами в кінці 40-х – середині 50-х років, після чого проводилися пошуково-розвідувальні роботи, і в 1961 році родовище було введено в експлуатацію. Розміри покладу – 8,5 x 3,2 км. Промислове значення мають горизонти картамишської свити (переважно пісковики і алевроліти) та микитівської свити (ангідрити, доломіти з прошарками пісковиків та алевролітів), які тут залягають на глибині 500-800 м. Екраном служить слов'янська свита. Родовище розробляється.

Геологорозвідувальні роботи на Краснооскольському куполі та Каменській антиклінальній складці не дали позитивних результатів. Це пояснюється тим, що на Краснооскольській структурі відсутні екрануючі горизонти (на її зводі немає соленосних пермських відкладень), а Каменська структура практично не простежується по палеозойському рівню (невідповідність структурних планів мезозойських і палеозойських відкладень), до яких на ряді інших об'єктів ДДВ (зокрема, на найближчому Співаківському родовищі) приурочені поклади вуглеводнів, тобто тут немає пастки, хоча є і колектори, і покривки.

Буре вугілля

Вугленосною є нижня частина верхньокам'яної підсвіти (верхній бат). Виходи вугілля відомі в кількох пунктах полігону, в тому числі в селі Каменка в яру східніше Ростовського шосе при його спуску в село з боку Ізюма, в урочищі Крутеньке та ін. Найбільш значний об'єкт, відомий як Сухокам'яне буровугільне родовище, знаходиться у правому борту балки Суха Каменка, в її нижній частині. Тут деякий час (до 1941 р.) проводився видобуток бурого вугілля, про що свідчить добре збережений відвал шахти. У цьому родовищі відомо три пласти вугілля потужністю до 0,5 м. Буре вугілля має щільне складення, чорне забарвлення. Утворилося з решток вимерлих рослин (генетична група гумолітів). Елементарний склад його органічної частини такий (%): вуглець – 70,24; водень – 4,3; кисень і азот – 25,4. Його технологічні характеристики (%): вологість – 14,3; зольність – 23,00; загальний вихід летких – 78,48; вміст сірки – 0,8; теплота згоряння – 4329 ккал/кг. Мала потужність і недостатня якість вугілля (низька калорійність) змусили припинити розробку цього родовища.

Неметалічні корисні копалини

Неметалеві корисні копалини Харківської області досить різноманітні. З них найбільш важливі в практичному відношенні будівельні матеріали, відомості про які є у спеціальних виданнях. Описані й інші види сировини.

Фосфорити

Вивчені як сировина для виробництва мінеральних добрив. Приурочені до сеноманського ярусу, відомі у відслоненнях на Кременці, біля Малої Камишевахи і Синичине, де і розвідані. Усі об'єкти містять конкреційні руди. Стяження фосфоритів укладені в глауконітових піщано-алевритових породах. Рідше фосфорити утворюють плиту. Розміри стяжень – до 10-15 см у поперечнику, потужність продуктивного шару – 0,2-0,5 м (Синичине-Яремовське родовище). Вміст P_2O_5 у конкреціях – близько 20 % або дещо вище, що звичайно для цього типу руд. На жаль, зазначені родовища характеризуються або несприятливими гірничотехнічними показниками, або низькою продуктивністю, у зв'язку з чим

наразі не розробляються. Деякий час (до 1941 р.) видобуток фосфоритів вівся на горі Кременець.

Вапняки

Вапняки верхньої юри (ізіумської світи) Харківської області придатні переважно для виробництва вапна, будівельного буту та щебеню. Найважливішими об'єктами є такі:

Донецьке родовище в районі Червоного Яру. Складається з двох ділянок: одна на правому схилі і північніше Червоного Яру (відпрацьована і перетворена на звалище), інша ділянка розташована на лівому борту цього урочища і південніше його. Перша ділянка вивчалася для отримання буту, друга – будівельного повітряного вапна і не розроблялася. На другій ділянці промислової цінності мають масивні оолітові вапняки нижньої частини карбонатної товщі потужністю до 12,4 м. Вони придатні для виробництва негашеного вапна другого сорту, але не годяться для отримання бутового каменю та щебеню через низькі фізико-механічні властивості. Ця ділянка має невеликі запаси (близько 400 тис. т) і несприятливий склад корисного копалини. Враховуючи все це, а також можливість отримання вапна на інших (у тому числі експлуатованих) родовищах, слід визнати недоцільність розробки цієї ділянки Донецького родовища, тим більше, що Червоний Яр, як і весь Кременець, є пам'яткою природи, безумовно, що вартує охорони.

Каменське родовище (20) розташоване на лівому борту Греківської балки на північній околиці села Каменка. Розроблялося на бут, хоча якість сировини попередньо не оцінювалася і об'єкт не був досліджений. Сліди розробки збереглися у вигляді невеликого кар'єра поблизу виходу карбонатної товщі під брівкою вододільного плато.

Малокамишеваське родовище (23) розташоване на лівому схилі однойменної балки за 1-2 км на схід від села Мала Камишеваха. Потужність товщі оолітових вапняків, які розглядаються як корисна копалина, близько 9 м. Родовище розробляється для отримання щебеню для дорожніх робіт. Видобутий щебінь має досить високу міцність (межа міцності на стиск – 800-840 кг/см²).

Запаси родовища (близько 700 млн м³) значно відпрацьовані, а перспективи їх збільшення обмежуються виклинюванням вапняків по підняттю, зануренням під потужну товщу по падінню та наявністю орних земель на його простяганні.

Перекопське родовище (25) знаходиться на правому схилі Греківської балки на південний схід від Малокамишеваського родовища. Розвідане як джерело сировини для отримання повітряного вапна. Потужність корисної товщі від 10 до 32 м. За даними хімічних досліджень, у цих породах міститься близько 94% СаСО₃. Отримана з них продукція відповідає другому сорту негашеного вапна. Слабка міцність вапняків не дозволяє використовувати їх як будівельний камінь. Родовище розроблялося у 1958-1963 рр., законсервоване у зв'язку з сильною закарстованістю доступних для розробки вапняків (залишені запаси становлять близько 9 млн тонн). Наразі у верхньому уступі кар'єра можна спостерігати чудово відкриті карстові форми, переважно у вигляді колодязів, заповнених зеленуватою і червоною глиною та оранжево-червоною піщаною масою. Це місце є цікавим геологічним пам'ятником, дуже красивим і безумовно вартим охорони.

Писальна крейда

У межах полігону писальна крейда належить переважно до туронського ярусу. Вона придатна для виробництва вапна, цементу, а також як хімічна сировина для отримання соди та в якості пігменту. Не розробляється. Найбільш цікавий об'єкт знаходиться на вершині гори Кременець (4), де крейда добувалася і тут же піддавалася випаленню на вапно. Від цих розробок залишилися залишений кар'єр і руїни вапнякових печей на брівці західного схилу Кременця. Ще дві залежі крейди є мало дослідженими – Малокамишеваська (19) і Синичинська (29).

Будівельні піски

Використовуються для приготування бетону, будівельних розчинів, виробництва силікатних виробів, будівництва доріг та інших цілей. У межах полігону знаходиться декілька об'єктів, але їх практичне значення є дуже невеликим. Розроблялося Ізюмське родовище піску (16), розташоване у північно-

східній частині полігону на лівому березі Сіверського Донця поблизу колишнього хутора Підлужний. Корисна копалина відноситься до четвертинних пісків борової тераси потужністю до 12-13 м. Наразі видобуток пісків цього родовища не здійснюється, оскільки залишені запаси піску знаходяться під бором та промисловими спорудами. Інші об'єкти – це юрські (тоарські – «бурханівські») піски, виходи яких знаходяться західніше села Донецьке (3) і в Каменці – в лівому борту пригирлової частини Топальської балки (22). Остання залеж, хоча й не вивчена повністю, періодично розробляється для потреб місцевого населення.

Будівельний камінь

Як будівельний камінь розглядаються сеноманські силіцити і кремнисті ("рогульчаті") пісковики. Це халцедонові спонголіти і спонгієві пісковики, придатні для виробництва бутового каменю і щебеню досить високої якості. У 20 км на південний схід від Ізюма (за межами Харківської області) знаходиться розроблюване Яремівське родовище цих порід. На описуваній території є лише недостатньо досліджені залежі, найбільш значні у Малій Камишевасі (14) і в низов'ях Сухокаменської балки.

Природні пігменти

До природних пігментів належать деякі мінерали і гірські породи, що використовуються в лакофарбовій промисловості, будівництві і в побуті як носії кольору. Загальними їх властивостями є нерозчинність у воді, олії та спирті, стійкість до світла, атмосферних агентів і лугів. При цьому природні пігменти мають вищу якість, ніж штучні: вони хімічно більш стійкі, безпечні, мають більшу світлостійкість, дають кольори теплих тонів, що обумовлює їх застосування у виробництві художніх фарб. Ці пігменти використовуються для всіх видів оздоблювальних робіт у будівництві (вапняна, клейова, олійна фарба по цеглі, штукатурці, цементу, бетону), для виготовлення кольорової цегли і цементів, шпалерних фарб, у виробництві клейонки, дерматину, лінолеуму, для фарбування деяких гумових виробів і пластмас. Відомі в межах Харківської області пігменти належать до глинистого (охри, фарбувальні глини),

кремнеземистого (глауконіт) і карбонатного (крейда, вапняки) типів, а за кольором – до білих, жовтих, червоних, зелених і сірих пігментів.

Писальна крейда характеризується чистим білим тоном. В основному застосовується в будівельній техніці як самостійний білий пігмент або як розбавник для кольорових кольорів. Чим біліша крейда, тим більш вона придатна для фарбування. Крім того, вона широко використовується для отримання світлих сортів гуми, у виробництві клейонки і лінолеуму, шпалер і паперу. Відзначені у розділі 7.2.3 об'єкти можуть слугувати джерелом крейди в якості пігменту, який традиційно використовується тут місцевим населенням.

Охра глиниста і глиниста жовта представляють собою глину, пофарбовану гідроксидами заліза, вміст яких у перерахунку на окис заліза в охрі не менше 7,5 %, а в глинистій жовтій – менше 7,5 %. У описуваній місцевості вони приурочені до нижньої частини юрських відкладень (кожулінська світа). Тут знаходяться два родовища цих пігментів – у Сухокаменському родовищі (30) встановлено понад 30 пластів охристих глин, з яких 6 є виробничими. Їх потужність не витримана – від перших десятків см до приблизно 4 метрів. Вміст сполук заліза у перерахунку на його окис коливається від 2 до 42 %. Родовище характеризується складними гірничотехнічними умовами (кути падіння порід досягають 47-53°), що є однією з причин припинення його розробки наприкінці 80-х років (експлуатація велася підземним способом, збереглися відвали шахти і частково бурти видобутої корисної копалини). Охри Бурхановського родовища (5) містять оксиди заліза (за даними різних дослідників) від 12% до близько 21% і вважаються найчистішими за тоном 584 ммк. Поклад не розробляється.

Карбонатна жовта представляє собою дезінтегровану, сипучу масу вапняків, пофарбованих гідроксидами заліза. Колір залежить від вмісту пігментуючої речовини і змінюється від світло- до темно-жовтого. Вона використовується головним чином у будівництві для фарбування цементних і бетонних поверхонь, а також з клейовим зв'язуючим для внутрішніх фарбувань будівель. У межах Харківської області відомі прояви цього пігменту слабкої насиченості кольору у зазначених вище родовищах вапняків, де частина з них пофарбована.

Червона глиниста – глина, пофарбована оксидами і гідроксидами заліза в різні відтінки червоного кольору. У межах нашої площі досить поширена і приурочена до протопівської свити (Протопівська балка (24), пригирлова частина Бурхановської балки (2)) і донецької свити (Великі каменські оголення (21), Червоний Яр (9)).

Глауконіт – пігмент світло-зеленого кольору. Агрегати глауконіту зазвичай у вигляді дрібних округлих зерен зустрічаються у глинистих і піщано-алевритових породах, з яких вони можуть бути виділені та піддані помолу. Пігмент дуже стійкий щодо лугів і світла. Велика адсорбційна здатність глауконіту дозволяє здійснити його підфарбовування розчинами анілінових барвників і таким чином отримати цілу гаму найрізноманітніших відтінків. Глауконітові породи Харківської області належать до сеноманського ярусу. Їхні прояви відомі на Кременці (6) і поблизу села Мала Камишеваха (13,15). Зокрема, глауконітові породи Кременця можуть бути охарактеризовані як глинисті алевроліти і дрібнозернисті пісковики з вмістом глауконіту до 7,8% [46]. Зазначені виходи можна розглядати як рудоносне проявлення глауконітової сировини.

Сіра глиниста – глина сірого кольору. Застосовується зокрема у шпалерному та паперовому виробництвах. До цього різновиду пігментів належать вивчені як керамічна сировина (див. нижче) – глини кожулінської (Топальське родовище, 11) і підлужної (об'єкти 10 і 18) свит.

Глини керамічні тугоплавкі

В описуваному районі глини мають юрський вік. Це сірі та темно-сірі, переважно гідролюдисті глини: щільні, в'язкі, високо-пластичні. Найбільш важливі наступні об'єкти.

Топальське родовище (11) розташоване у верхів'ях Топальської балки. Тут робоча потужність глин кожулінської свити досягає 25 м. Вогнетривкість їх до 1500-1520 градусів. Вони придатні у чистому вигляді для виготовлення метлахських плиток і фасадної кераміки, а з підмішуванням глин деяких інших

родовищ – для тих же цілей, а також для виробництва каналізаційних труб і керамзиту. Родовище не розробляється [20].

Донецьке родовище (10) глин підлужної свити розроблялося для приготування бурових розчинів, але судячи з мінерального складу [20], вони повинні мати властивості керамічних тугоплавких глин. Відомо, що з підмішуванням до 50% четвертинного лесовидного палевого суглинку Пісковського родовища (у 9 км на південь від Ізюма) ці глини придатні для виробництва черепиці. Виходи глин, тотожних за складом і властивостями вищезазначеним, є поблизу північно-західної околиці Каменки (18).

Цегельно-черепична сировина

Крім глин зазначеного Донецького родовища, придатних для черепиці, на території Харківської області знаходиться розроблюване Каменське родовище цегельної сировини (17). Корисною копалиною є четвертинні суглинки потужністю понад 7 м, що залягають під ґрунтовим шаром. Це сировина дозволяє отримувати цеглу низьких марок.

Металічні корисні копалини

У межах Харківської області немає об'єктів, що заслуговують уваги як джерела металеві сировини. Відомі в старій літературі згадки про залізні руди Ізюмщини (роботи братів Носових, 1858-1866) зберегли лише історичне значення. Зазначимо, що як такі розглядалися переважно бурі залізняка, що утворюються при окисленні залізисто-карбонатних конкреційних утворень, що зустрічаються в глинах тріасу і юри.

Розділ 3. ГЕОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ РОДОВИЩ ГЛИН

3.1. Геологічна будова П'ятихатського родовища будівельних матеріалів

У результаті польових досліджень можна зробити висновок, що для керамічних цілей можна використовувати глини неоген-еоценового віку, з першого відслонення проби 1-2 та 1-4, які залягають на глибині 0,5 м від поверхні і зеленувато-сірі глини з другого відслонення проба 2-2 берекського регіоярису при відмучуванні їх від піску.



Рис. 4.1. Геологічне відслонення П'ятихатського родовища глин
(околиці міста Харків)

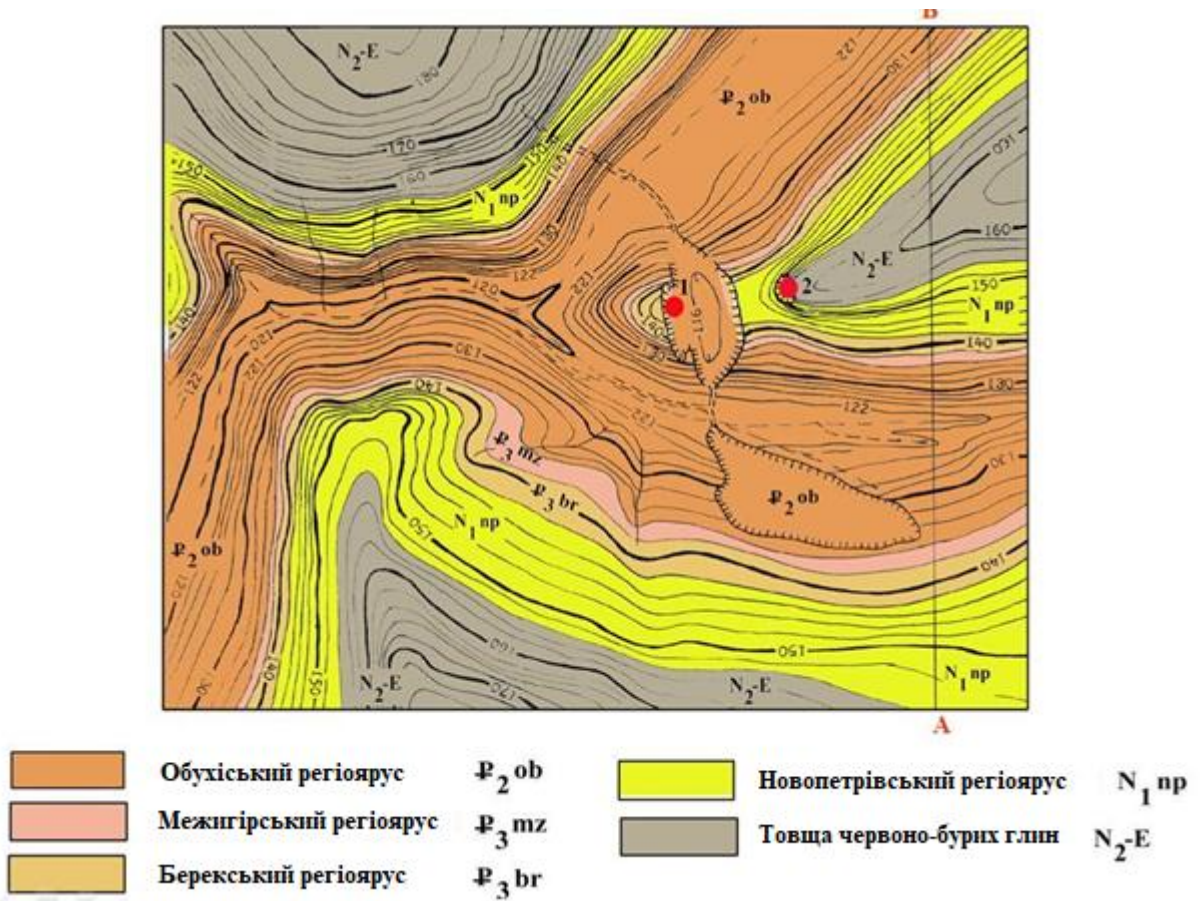


Рис. 4.2. Геологічна карта району дослідження

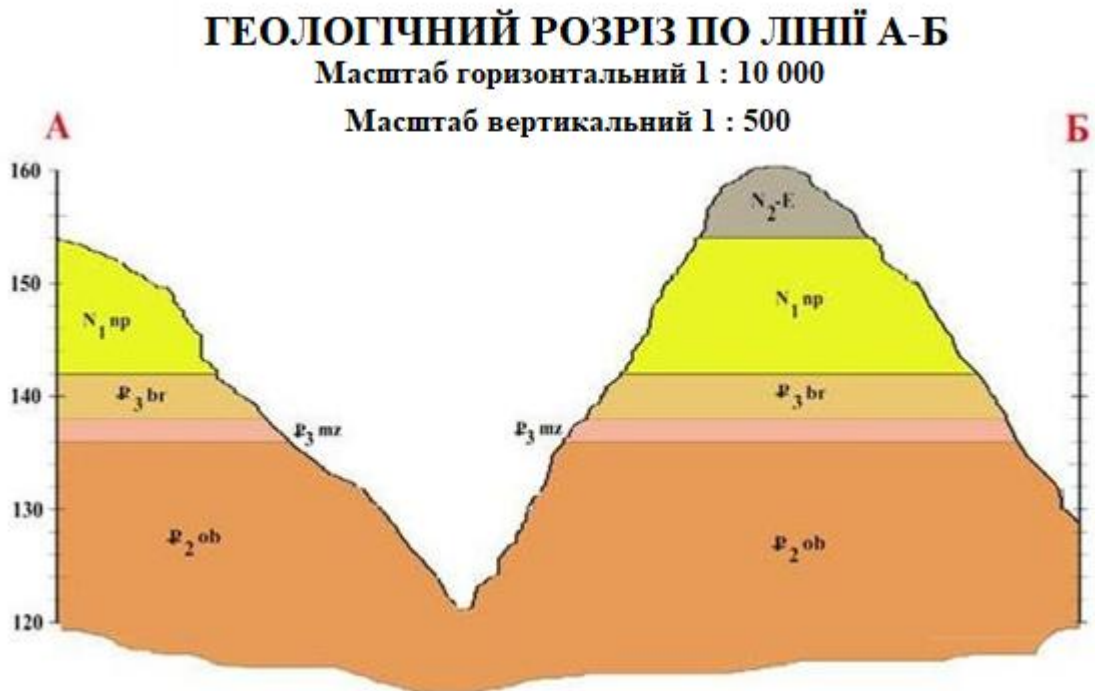


Рис. 4.3. Геологічний розріз району дослідження по лінії А-Б

3.2. Геологічна будова Черноглазівського родовища будівельних матеріалів



Рис. 4.4. Літолого-стратиграфчна карта дочетвертичних геолого-генетичних комплексів району дослідження

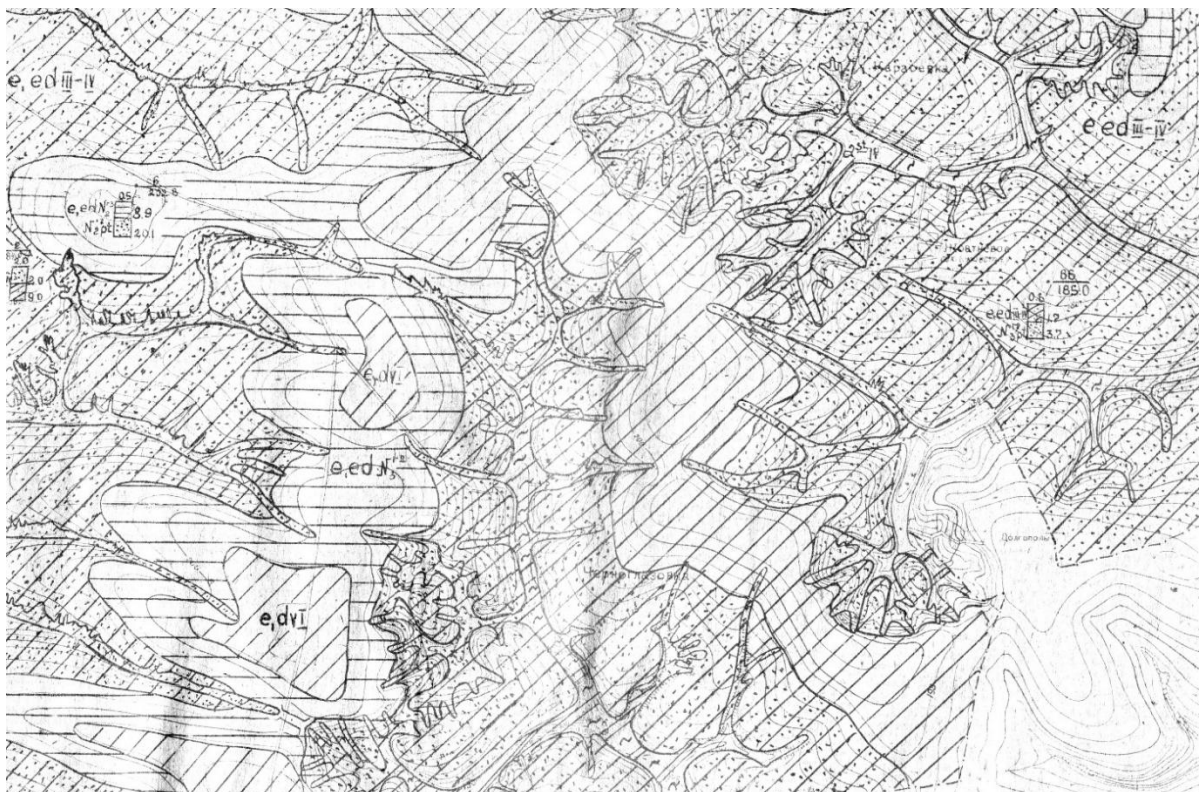


Рис. 4.5. Літолого-стратиграфчна карта четвертичних покладів району дослідження

3.3. Геологічна будова району міста Валки

У тектонічному відношенні місто Валки розташовано у межах Дніпровського грабену Дніпровсько-Донецької западини. За геофізичними даними фундамент Дніпровського грабену занурений на глибину до 22 км та заповнений осадовими утвореннями палеозойської, мезозойської та кайнозойської ератем. Втім на поверхню виходять утворення лише палеогенового, неогенової та четвертинної систем.

Палеогенова система формувалась переважно в морських умовах. Відклади складають переважно пісків, пісковиків, глин, алевролітів.

Починаючи з неогену, накопичення осадових порід відбувалось майже цілком у континентальних умовах. Переважають строкаті та червоно-бурі глини, суглинки піщані відклади алювіального походження [22].

Глини міста Валки

У межах міста Валки відслонення порід досить рідкісні та зосереджені вздовж долини річки Мжа. Зазвичай вони мають невеликі розміри і відслонюють глинисті породи неоген-четвертинного віку.

Найбільш інформативне відслонення знаходиться у східній частині міста Валок в закинутому кар'єрі цегельного заводу.

Виходи на поверхню глин неоген-четвертинного віку знаходяться в західній частині міста Валки на лівому схилі долини річки Мжа.

Отже, з літературних джерел встановлено, що валківські глини здавна використовувались для керамічних цілей, на цій сировині працювали цегляні заводи, які в наш час закриті. Територія міста Валок формувалась у палеогеновій і неогеновій системах. Відібрані зразки осадових гірських порід відносяться до неоген-четвертинного віку. Під час маршрутних спостережень було описано два геологічних відслонення та відібрані чотири зразки глин для подальшого аналізу їх фізичних властивостей.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було досягнуто поставленої мети – проведено комплексне вивчення геологічної будови родовищ глин у межах Харківської області, зокрема П'ятихатського, Черноглазівського родовищ та району міста Валки.

Установлено, що Харківська область належить до перспективних регіонів України за запасами глинистої сировини. Тут широко розповсюджені суглинки, легкоплавкі та вогнетривкі глини, які мають значне промислове значення.

Район дослідження розташований у межах східної частини Волино-Подільської плити, характеризується порівняно спокійною тектонічною будовою. Основу геологічного розрізу становлять осадові відклади палеогенового, неогенового та антропогенового віку.

Проаналізовано стратиграфічну послідовність гірських порід, виявлено основні літологічні різниці між різними горизонтами. Визначено, що глини переважно залягають у складі неогенових і четвертинних товщ, часто перекриті супутніми піщано-глинистими породами.

Під час дослідження геоморфологічних і гідрогеологічних умов встановлено, що більшість родовищ глин сформувалися в умовах спокійного осадконакопичення в межах слабохвилястого рельєфу. У межах родовищ зафіксовані сприятливі гідрогеологічні умови, що не ускладнюють видобуток.

Описані родовища (П'ятихатське, Черноглазівське) мають високий ступінь вивченості та придатні до подальшої промислової розробки. Глини характеризуються задовільними фізико-хімічними властивостями — високою пластичністю, однорідністю та хімічною стійкістю.

У межах району можливе виявлення нових ділянок глин із перспективами для використання в будівельній галузі, зокрема для виготовлення цегли, черепиці та іншої кераміки.

Отримані результати можуть бути використані у подальших геолого-економічних оцінках родовищ, плануванні гірничих робіт та прийнятті рішень щодо доцільності залучення ресурсів до господарського обігу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас. Геологія і корисні копалини України : присвяч. 10-річчю незалежності України / М. М. Байсарович [та ін.]; гол. ред. Л. С. Галецький; НАН України. – 1: 5000 000. – Київ : Такі справи, 2001. – 167 с.
2. Багалій Д.І. Історія Слобідської України. – Харків: Дельта, 1993. – 256 с.
3. Гелета О.Л., Кічняєв А.М., Ляшок В.І. Характеристика глин, огляд їх запасів і галузей використання // Мінеральні ресурси України: Глини. Ч. 2 – 2011.- №4 – С. 16-26.
4. Генезис мінералів: Підручник / В. І. Павлишин та ін. – Київ : КНТ, 2007. – 556 с.
5. Геологічна карта і карта корисних копалин дочетвертинних відкладів. Харківська серія. Межигірська світа. М-б 1:200 000.
6. Геологічна карта України масштабу 1:200 000. Серія Дніпровсько-Донецька. Дніпровсько-Донецька серія. Аркуш карти М-37-ХІІІ (Белгород), М-37-ХІХ (Харків). Пояснювальні записки / Ю.А. Борисенко, А.В. Горячев, Ю.О. Литвиненко. – Київ : Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Держгеонадр, Казенне підприємство «Південнекогеоцентр», 2008. –160 с.
7. Геологічні пам'ятки України : у 4 т. / Держ. геолог. служба України ; [В. П. Безвинний, О. Б. Бобров, В. П. Брянський та ін.; за ред. В. І. Калініна, Д. С. Гурського]. - Київ : [б.в.], 2006 - 2011. – Том 4. Донецька складчаста споруда. Дніпро-Донецька западина (Донецька, Луганська, Київська, Полтавська, Сумська, Харківська, Чернігівська області). – Київ, 2011. – 280 с.
8. Геологія з основами мінералогії : підручник / Заріцький П. В., Тихоненко Д. Г., Горін М. . та ін.. – Харків : Майдан, 2009. – 552 с.
9. Глини / А. Я. Радзівілл, Н. В. Вергельська // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / редкол. : І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2006. – Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-30413>.

10. Державна геологічна карта України. Масштаб 1:200 000. Дніпровсько-Донецька серія. Аркуш карти М-36-ХVIII (Богодухів). Пояснювальна записка / Борисенко Ю. А., Горячев А. В., Сич Т. В., Рудий М. Г., Мирка Г. Ю. – Київ: Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Держгеонадр, Казенне підприємство «Південнургеологія», 2009. – 127 с.
11. Карта корисних копалин України. М-б 1:1 000 000 [Електронна карта] / В. В. Цьоха, В. А. Колосовська, Л. О. Демехін та інш.; ред. карти Д. С. Гурський. – 2003. – Режим доступу : <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/2018/08/deposits.pdf>
12. Карякін Л. І., Ремізов І. Н. Геологія та корисні копалини Харківської області. – Харків: ХДУ, 1971.
13. Курс мінералогії : підручник. Ч. 1 : Загальна мінералогія / Є. К. Лазаренко. – Львів: ЛГУ, 1958. – 286 с.
14. Металічні і неметалічні корисні копалини: У 2-х т. – Т. 2. Неметалічні корисні копалини / Д. Гурський, К. Есипчук, В. Калінін та ін. – Київ–Львів: Центр Європи, 2006. – 552 с.
15. Методичні рекомендації щодо проведення регіональних геолого-краєзнавчих досліджень. – Харків: ОблСЮтур, 2011.
16. Мінерально-сировинна база України / Офіційний веб-сайт Державного інформаційного геологічного фонду України <http://geoinf.kiev.ua/mineralno-syrovynna-baza-ukrayiny/>
17. Неметалічні корисні копалини України: Підручник / за ред. В. А. Михайлова. Видання 2-е, виправлене і доповнене. – Київ : ВЦ "Київський університет", 2007. – 507 с.
18. Павлишин В.І., О.С Матковський О.І., Довгий. Генезис мінералів / В.І. Павлишин, О.С Матковський О.І., Довгий. – Київ : Київський університет, 2003.
19. Свинко Й.М., Сивий М.Я. Геологія. – Київ : Либідь, 2003. – 480 с.
20. Смирнов В. І. Геологія корисних копалин. – Київ: Вища школа, 1995.

21. Стан мінерально-сировинної бази України / Офіційний веб-сайт Державної геологічної служби України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://geo.gov.ua/stan-mineralno-sirovinnoi-bazi.html>
22. Стратиграфія. В 11-ти т. / Гол ред. акад. АН УРСР В. Г. Бондарчук. – Том X. Неоген. – Київ : Вид-во АН УРСР, 1963-1975.
23. Використання матеріалів сайту без узгодження з редакцією заборонено.
24. Тектонічна карта України. Масштаб 1:1 000 000. Пояснювальна записка / Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Державна геологічна служба. Український державний геологорозвідувальний інститут. – Київ: УкрДГРІ, 2007. – 132 с. – Режим доступу: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/09/3.-TK-Ukrainy-Zapyska-ch-I.pdf>
25. Тектонічна карта України. М-б 1 : 1 000 000 [Електронна карта] / Гол. ред. С.С. Круглов, Д.С Гурський. – 2007. – Режим доступу: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/09/1.-TK-Ukrainy-1000000.pdf>
26. Технології виготовлення керамічних виробів [Електронний ресурс] / Постскриптур [Сайт]. – Режим доступу: <https://iterra.org.ua/pages/tehnologii-izgotovlenija-keramicheskikh-izdelijj>
27. Харківська область. Фізична карта. М-б 1:325 000.
28. Хмелевський В. О. Літологія : літогенез. Осадові породи : навч. посібник / В. О. Хмелевський, О. В. Хмелевська. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 536 с. – Режим доступу: https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/06/%D0%9B%D1%96%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F_%D0%9B%D1%96%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B7_%D0%9E%D1%81%D0%B0%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96-%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B8.pdf
29. Mineral Commodity Summaries 1998. – Wash., 1998. – Режим доступу : <https://d9-wret.s3.us-west-2.amazonaws.com/assets/palladium/production/atoms/files/mcs-1998ocr.pdf>
30. Mineral Yearbook. Metals and minerals – Wash., 2003, 2004. – P. 46-47.