

**Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Географічний факультет
Кафедра землезнавства та геоморфології**

На правах рукопису

УДК: 911.2

**РЕЛЬЄФ ТА ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЇ
МІСТА КИЄВА**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань **10** – **Природничі науки**

Спеціальність **106** – **Географія**

Освітня програма **Геоморфологія та природопізнавальний туризм**

Кваліфікаційна робота бакалавра
студента четвертого курсу
Данііла СВЯТЕЦЬКОГО
Науковий керівник –
доктор географічних наук, професор
Олександр КОМЛЄВ

Київ – 2024

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ЧИННИКИ РЕЛЬЄФОУТВОРЕННЯ ТЕРИТОРІЇ МІСТА КИЄВА.....	5
1.1 Орогідрографія та морфометричні денної поверхні.....	5
1.2 Літолого-стратиграфічна характеристика підстилаючих порід.....	11
1.3 Тектонічна будова.....	13
1.4 Підземні води.....	14
РОЗДІЛ 2. ЕНДОГЕННІ РЕЛЬЄФОУТВОРЮЮЧІ ПРОЦЕСИ ТЕРИТОРІЇ МІСТА КИЄВА.....	15
2.1 Неотектонічне районування.....	15
2.2 Морфоструктура.....	17
РОЗДІЛ 3. ЕКЗОГЕННІ РЕЛЬЄФОУТВОРЮЮЧІ ПРОЦЕСИ ТЕРИТОРІЇ МІСТА КИЄВА.....	22
3.1. Річкова ерозія та акумуляція.....	22
3.2 Схиліві процеси.....	27
3.3. Морфоскульптура.....	28
РОЗДІЛ 4. ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ТА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЇ МІСТА КИЄВА.....	39
4.1. Геоекологічні особливості.....	39
4.2. Інженерно-геоморфологічне районування та регіональні рекомендації щодо регулювання сучасних екзогенних процесів.....	41
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	47

ВСТУП

Актуальність теми роботи визначається значним впливом рельєфу та рельєфоутворюючих процесів на геоекологію міста Києва. Територія відзначається значним антропогенним тиском на перебіг природних процесів. Зокрема на процеси ерозії, акумуляції в річках (Дніпро та інші), схилів, що значно впливає на розвиток міських територій та якість життя населення.

Об'єктом дослідження була природно-техногенна система територія міста Києва та сучасні процеси, що впливають на її функціонування та розвиток. Особлива увага приділяється сучасним екзогенним рельєфоутворюючим процесам, таким як річкова ерозія та акумуляція.

Предметом дослідження були рельєф, рельєфоутворюючі процеси, геоекологія міста Києва та чинники, що впливають на них.

Метою роботи було дослідити та проаналізувати основні особливості рельєфу, рельєфоутворюючих процесів, геоекології міста Києва і підготувати рекомендації щодо управління цими процесами в умовах сучасного міського середовища.

Завдання. Проаналізувати орогідрографічні та морфометричні особливості денної поверхні території міста Києва, охарактеризувати літолого-стратиграфічні особливості підстилаючих порід, визначити основні риси тектонічної будови міста. Дослідити підземні води та їх вплив на рельєфоутворення. Вивчити річкову ерозію та акумуляцію як основні екзогенні процеси. Оцінити геоекологічні особливості розвитку Києва.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети був використаний комплекс методів геоморфологічного аналізу для оцінки структури та розвитку рельєфу, картографічні методи для візуалізації рельєфу та його змін, методики розрахунку потужності алювію, встановлення динамічних фаз алювію та розвитку долин.

Інформаційна база. Інформаційною базою роботи були наукові праці по геоморфології, екології, картографічні матеріали, а також дані польових досліджень, проведених на території міста Києва.

Структура роботи. Представлена кваліфікаційна робота бакалавра складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел, що налічує 7 найменувань. Основний зміст бакалаврської роботи викладено на 47 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ОСНОВНІ ЧИННИКИ РЕЛЬЄФООУТВОРЕННЯ ТЕРИТОРІЇ МІСТА КИЄВА

1.1 Орогідрографія та морфометричні особливості

Територія міста Києва розташована на стику 3 орографічних областей, а саме: Придніпровської низовини, Придніпровської височини та Поліської низовини. У рельєфі їх межі відрізняються. Наприклад, Придніпровська височина та Придніпровська низовина розділяються високим крутим правим берегом річки Дніпро, висота якого досягає ста метрів. А межа між Поліською низовиною та Придніпровською височиною часто проводиться за літологічними ознаками, а саме за північною межею поширення лесів, через свою нечітку орографічну вираженість.

Центральна, південна та південно-західна частини міста Києва розташовані у межах Придніпровської височини, яка характеризується пологим нахилом на захід, з поверхні складеної породами лесової формації. Найбільш підняті її місця приурочені до позначок від 170-175 метрів в районі Лук'янівки до 190-197 метрів в районі Батієвої гори. Вони відрізняються глибоким і густим ерозійним розчленуванням, глибина врізу ерозійних форм сягає 75 метрів і більше. Значним вертикальним розчленуванням характеризується правий берег річки Дніпро біля міста Вишгород і в місті Києві на ділянці від Виноградаря до Видубичів. Вододіли представлені у вигляді невеликих за площею ізольованих останців рівнини, зосереджених на межиріччі Дніпра і Либіді. З віддаленням від річки Дніпро на захід ступінь розчленування поверхні зменшується, збільшується площа плоских слабо розчленованих ділянок рівнини.

Північна і північно-західна частини міста розташовані в межах Поліської низовини і являють собою незначно горбисту моренно-зандрову рівнину. Її поверхня характеризується відмітками 145-180 метрів, невеликими горизонтальним ($0,25 - 1 \text{ км/км}^2$) і вертикальним (20-30 м) розчленуванням.

Східна (лівобережна) частина міста розташована в межах Придніпровської низовини, що являє собою акумулятивну алювіальну рівнину, ускладнену серією різновікових алювіальних терас.



Рис. 1. Горизонтальне розчленування рельєфу (км/км²)

1 - річкове гирло, 2 – 0; 3 – 0-0,25; 4 – 0,25-0,50; 5 – 0,50-0,75; 6 – 0,75-1; 7 – 1-1,5; 8 – 1,5-2.

На карті густоти розчленування рельєфу (рис. 1) зображені площі, що показують співвідношення довжин тальвегів та ерозійних форм на одиницю площі. Аналіз цієї карти дозволяє зробити такі висновки про густоту розчленування рельєфу на досліджуваній території:

1. Найбільш поширені (50 %) нерозчленовані простори, які переважно розташовані на лівобережній низовині. На правобережжі вони здебільшого займають вододільні простори основних річок. Ці площі також розташовані на правобережжі річок Тетерів (від гирла до західної межі досліджуваної території) та Дніпро на північ від Києва (до гирла р. Ірпінь), на лівобережжі

- р. Здвиж, на межиріччі Ірпінь - Унава, а також у південній частині досліджуваного району.
2. Найменш поширені (до 40 %) площі з густиною розчленування від 4,0 до 2,0 км/км². Вони розташовані на правобережній височині і локалізовані в трьох основних ділянках: на південь від Києва (від с. Хотів до р. Стугна); на правобережжі р. Стугна (межиріччя Стугна - Красна від м. Васильків до гирла) та на правобережжі р. Дніпро (від с. Витачів до с. Бучак).
 3. Територія характеризується густиною горизонтального розчленування 0,25-1,0 км/км². Це пояснюється широким розвитком дрібних приток основних річок території, а також густою яружно-балковою мережею, яка утворилася в лесових породах Придніпровської височини. На північ, у напрямку Київського Полісся, густина розчленування рельєфу зменшується.



Рис. 2. Вертикальне розчленування рельєфу (перевищення над місцевими базисами ерозії, м)

1 - 0-10; 2 - 10-20; 3 - 20-30; 4 - 30-40; 5 - 40-50; 6 - 50-60; 7 - >60.

Карта глибини розчленування рельєфу (рис. 2) складена методом картограм, розбиваючи вихідний топографічний матеріал на рівновеликі квадрати і підраховуючи відносне перевищення над місцевими базисами ерозії в кожному з них. Використана шкала глибини розчленування з інтервалом у 10 м. Після проведених підрахунків межі площ з однаковими інтервалами глибини розчленування були скориговані відповідно до малюнка горизонталей.

Вивчення карти виявило такі основні особливості глибини розчленування:

1. Найбільш поширені площі з перевищеннями земної поверхні над місцевими базисами денудації від 0 до 10 м (приблизно 50-60 % усієї території району). Вони переважно розташовані на лівобережній низовині та в межиріччях правих приток р. Дніпро.
2. Площі з глибиною розчленування від 10 до 20 м займають 10-20 % території; вони розташовані в долинах основних річок району - Дніпро, Тетерів, Ірпінь, Здвиж, Стугна, Кам'янка та їхніх приток.
3. Територія характеризується глибоким розчленуванням рельєфу від 20 до 60 м і більше. Ділянки з такими інтервалами глибини розчленування поширені локально і переважно на правобережній височині, що прилягає до правого стрімкого берега р. Дніпро від гирла р. Ірпінь на північному заході до межі досліджуваної території на південному сході.

Декілька локальних ділянок із перевищенням поверхні над місцевими базисами ерозії 20-30 і 30-40 м розташовані в долині р. Ірпінь у районі сіл Мостище - Музичі - Гореничі (лівий берег) та на південний захід від с. Плесецьке на правобережжі р. Унава. Велика ділянка з вертикальним розчленуванням 30-40 м розташована південніше м. Васильків на правобережжі р. Стугна.

Карту кутів нахилу поверхні (рис. 3) складено за методикою А.І. Спиридонова. Як показник крутизни земної поверхні прийнято кут нахилу. За допомогою вимірювача було виділено ділянки з шуканою крутизною поверхні на основі масштабу вкладень, розміщеного на топографічній основі.

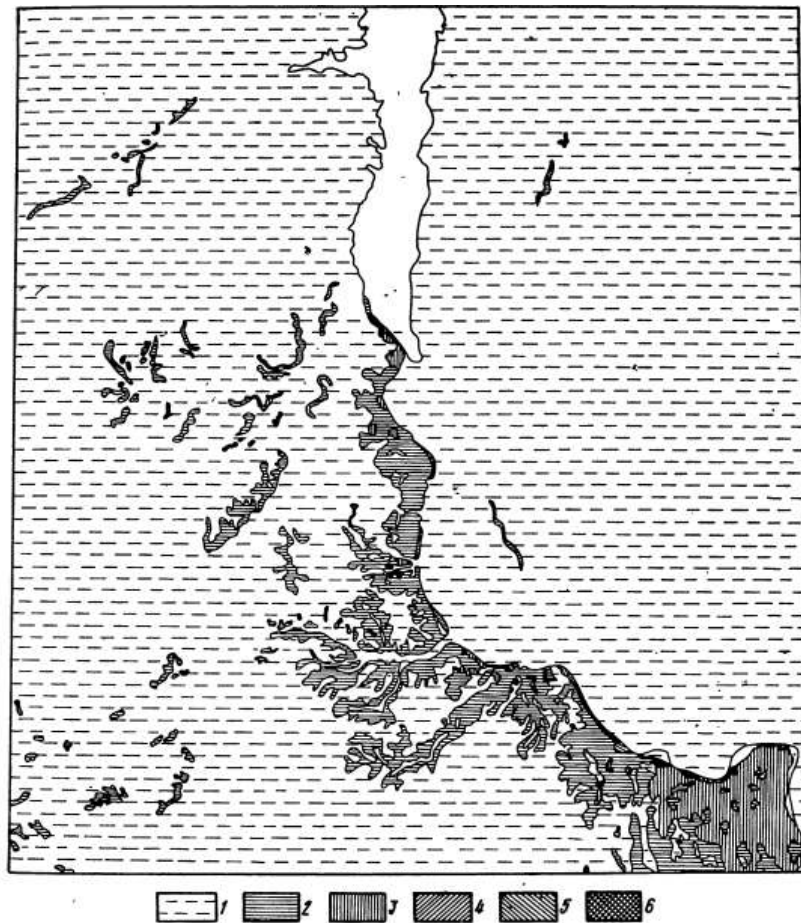


Рис. 3. Кути нахилу поверхні

1 - $0^{\circ}-0^{\circ}30'$; 2 - $0^{\circ}30'-2^{\circ}$; 3 - $2^{\circ}-5^{\circ}$; 4 - $5^{\circ}-15^{\circ}$; 5 - $15^{\circ}-35^{\circ}$; 6 - $35^{\circ}-55^{\circ}$.

За площею поширення та морфологією схили й поверхні різної крутизни можна згрупувати таким чином:

1. Плоскі поверхні ($0^{\circ}-0^{\circ}30'$): до них відносяться заплави, тераси, рівні зандри, вирівняні вододільні простори тощо. На таких поверхнях відбувається незначний поверхневий змив, широко розвинене заболочування; зсуви не утворюються. Вони займають більшу частину території (близько 90%) і розміщені головним чином на лівобережжі р. Дніпро, а також у долинах річок Тетерів, Здвиж, Ірпінь та на їхніх вододільних просторах.
2. Слабкі ухили ($0^{\circ}30'-2^{\circ}$): характерні для дуже пологих схилів долин, поверхонь рівнинних вододілів, поверхонь зандрів і річкових терас тощо. Вони характеризуються площинною та лінійною ерозією. Займають близько 5% території і поширені головним чином на правобережжі р. Дніпро (примикаючи до крутого схилу правого берега від с. Лютіж і до межі

досліджень), а також у долинах річок Тетерів (на лівобережжі - від с. Пироговичі на північному сході та до с. Кухарі на південному заході, на правобережжі - на північ від с. Коленці), Ірпінь (на ділянках між селами Мостище, Музичі, Гореничі на лівому березі та в районі с. Луб'янка), Стугна (від гирла до середньої течії на обох берегах) та в басейні р. Красна. На лівобережжі р. Дніпро слабкі ухили розвинені на уступах борових терас р. Десна (у районі сіл Рожів і Зазим'я) та р. Дніпро (у районі сіл Бортничі, Гнідин, Вишеньки, Проців).

3. Пологі поверхні (дуже пологий - пологий ухил, 2° - 5°): зустрічаються у верхніх або нижніх частинах схилів долин та інших форм рельєфу. Вони характеризуються масовими рухами і знесенням дрібнозему через різні чинники, інтенсивним поверхневим змивом і лінійною ерозією. Займають менше 5% території і поширені головним чином у крайній південно-східній частині (правобережний коліноподібний виступ р. Дніпро в районі сіл Ведмедівка, Ходорів, Трахтемирів, Зарубинці, Григорівка, Іванків). Локально пологі поверхні розвинені на правобережжі р. Дніпро в районі сіл Старі Петрівці та Нові Петрівці, м. Вишгород, у долині р. Ірпінь та його лівих приток (верхів'я р. Рокач), а також у районах м. Обухів, сіл Трипілля та Ходосівка (понижся р. Сіверка).
4. Середні ухили (5° - 15°): характерні для схилів долин, ступенів структурних терас тощо. Вони характеризуються масовими рухами дрібнозему всіх типів, лінійною ерозією (від 8° - сильною), небезпекою зсувів та їх розвитком. Поширені незначно (частки відсотка) і розташовані локально на схилі Придніпровської височини, що примикає до р. Дніпро в районі між с. Старі Петрівці та м. Вишгород, у м. Києві - від Подолу до Телички, а також у районі сіл Лісники, Великі Дмитровичі, Витачів та Григорівка.
5. Дуже круті (15° - 35°) і обривисті (35° - 55°) схили: займають невелику площу (частки відсотка) на крутому правому березі р. Дніпро в районах с. Трипілля, смт Ржищів, с. Ходорів тощо. На них розташовані всі основні

зсувні ділянки, хоча багато з них розвинені і на середніх ухилах. Тут сильно розвинені процеси площинного змиву та лінійної ерозії, осипи, обвали тощо.

Поверхні з середніми ухилами, дуже крутими й обривистими схилами поширені локально в районах інтенсивного розвитку ерозійних процесів, головним чином у межах правобережної височини на схилах річкових долин, балок і ярів. Проте через незначні розміри цих ділянок на карті вони не виражені.

Аналіз описаних морфометричних особливостей дає змогу зробити такі основні висновки:

1. Максимальні значення морфометричних показників належать до ерозійно-денудаційного рельєфу (Придніпровська височина - правобережжя). Особливе місце посідає вузька смуга - від гирла р. Ірпінь до південно-східної межі території - з найбільшими значеннями як горизонтального і вертикального розчленування, так і кутів нахилу сучасної поверхні. Тут сучасні процеси рельєфоутворення проявляються найбільш інтенсивно.
2. Мінімальні значення морфометричних показників пов'язані з флювіальним рельєфом низовини (лівобережжя), за винятком останця 3 надзаплавної тераси р. Дніпро (район с. Бортничі - с. Кийлів), де вони мають середні значення.
3. Область розвитку льодовикового рельєфу - Київське Полісся характеризується середніми значеннями морфометричних показників і є нібито перехідною зоною між правобережною височиною та лівобережною низовиною.

1.2. Літолого-стратиграфічна характеристика підстилаючих порід

Територія міста Києва знаходиться у тектонічно складній зоні переходу між Українським щитом (УЩ) на заході та Дніпровсько-Донецькою западиною (ДДЗ) на сході. У загальній схемі геологічної будови виділяють два структурних поверхи: докембрійський, що складається з інтенсивно дислокованих

метаморфічних кристалічних порід, і палеозойсько-кайнозойський, утворений комплексом осадових відкладів.

Породи нижнього, докембрійського структурного поверху, оголюються в долинах річкової та яружно-балкової мережі на крайньому південному заході території (поблизу села Ставки, міста Фастів), де їх зафіксовано на висотах +120 - +125 м і більше. На північний схід поверхня докембрійського ложа поступово занурюється. Амплітуда висот цієї поверхні від села Червона Мотовилівка до міста Остер на відстані 110 км складає 1100 м. До нульової стратоізогіпси поверхня докембрію занурюється під кутом $0^{\circ}15'-0^{\circ}35'$, далі на схід кут падіння збільшується до $1-2^{\circ}$ і навіть $5-6^{\circ}$. Поверхня фундаменту являє собою пологопохилу структурно-денудаційну рівнину, ускладнену низкою місцевих антиклинальних і синклинальних структур, яким у рельєфі відповідають підняття і пониження (Горенкська, Боярська, Бориспільська антикліналії, Борщагівська та Білогородська синкліналії).

Верхній структурний поверх складається з осадових порід палеозою (перм), мезозою (тріас, юра, крейда) та кайнозою (палеоген, неоген, антропоген). Відклади палеозою та мезозою мають моноклінальне залягання, поступово занурюючись у бік ДДЗ, з одночасним збільшенням їхньої потужності. Підшва палеозойських відкладів знаходиться в районі Оболоні на позначці -205 м, у Голосієво -150 м, в районі міста Обухів -116 м. Вони представлені строкатозабарвленими пермськими континентальними пісками. Мезозойський етап розпочався з формування тріасової континентальної товщі, переважно на лівобережжі. Юрські відклади представлені середнім і верхнім відділами, їхні глибини залягання становлять: у районі Києва (Оболонь) -135 м, у Голосієво -124 м, у Василькові -69 м, у Броварах -46 м, у Борисполі -130 м, у Трипіллі -72 м. Їхній склад переважно піщано-глинистий. Крейдяні відклади представлені альбсько-сеноманською піщано-глинистою та мергельно-крейдяною турон-коньяк-сантонською товщами, з потужністю 80-85 м. Глибина залягання в Києві становить 50 м, у Василькові -11 м, у Хотові -13 м, у Трипіллі -8 м, у Броварах -41

м, у Борисполі -38 м. Відклади палеогенової системи на правобережжі Києва включають породи канівської, бучацької, київської та харківської свит. У долині Дніпра (лівобережжя) та його приток палеогенові відклади розмиті на значну глибину, тут четвертинні відклади залягають на еродованій поверхні бучацької та канівської свит палеогену.

Для осадового чохла характерне моноклінальне залягання шарів, що складають його, і збільшення їхньої потужності на північний схід у міру наближення до борту Дніпровського грабена. У цьому ж напрямку спостерігається налягання більш давніх осадових нашарувань на кристалічний фундамент.

1.3. Особливості тектонічної будови.

Особливості тектонічної будови та неотектонічні рухи земної кори розглядаються як основні ендогенні чинники рельєфоутворення, пов'язані з екзоморфодинамічними процесами. У геоструктурному відношенні район Києва розташований на північно-східному схилі Українського щита. Крайня південно-західна частина території належить до Українського щита, а значна північно-східна частина - до Дніпровсько-Донецького авлакогену.

Північно-східна частина щита відокремилася від власне Українського щита під час кіммерійського циклу тектонічного розвитку, що розпочався на межі палеозою та мезозою, на початку геоморфологічного етапу історії розвитку Землі. У середньопермський час відбулося відносне скорочення площі щита, розташованої на північний захід від Дніпровсько-Донецького авлакогену. Північно-східний кут щита, обмежений на заході Звіздаль-Залеським, а на півдні - Андрушівським розломами, відокремився і став областю стійкого осадконакопичення.

Північно-східна частина щита являє собою складну структурну споруду. Нижній поверх цієї споруди утворений складчасто-блоковим кристалічним фундаментом, а верхній - відносно горизонтально залягаючим слабодислокованим осадовим чохлам.

1.4. Підземні води

Підземні води на території Києва поширені в різних геологічних формаціях. Водоносні горизонти, які містять підземні води, зустрічаються в нижньо- і середньочетвертинних прісноводних суглинках і підморених пісках, пісках харківської свити та піщаній товщі бучацької свити. Також локальні підземні води трапляються в зсувних і делювіально-зсувних нагромадженнях, лесових утвореннях, надморенних флювіогляціальних відкладах, нижньочетвертинних бурих глинах та пісках полтавської свити.

Зсувні та делювіальні відкладення не завжди містять воду, але в тих місцях, де вони обводнені, вода може бути безнапірною або слабо напірною. Ці води зустрічаються на глибинах від 0 до 6 м у нижній частині схилів і на більшій глибині у верхній частині схилів. У верхньочетвертинній лесовій товщі, під якою залягають моренні глини, на окремих ділянках спостерігається наявність верховодки.

Підземні води, що відносяться до першого водоносного горизонту, містяться в підморених пісках і прісноводних суглинках. Цей горизонт складається з двох підгоризонтів з невеликим напором. Верхній підгоризонт асоціюється з підмореними пісками та верхнім шаром прісноводних суглинків, тоді як нижній підгоризонт знаходиться в другому шарі прісноводних суглинків.

У верхньочетвертинних бурих тріщинуватих глинах спостерігається обводненість по тріщинах на окремих ділянках. У відкладах полтавської свити підземні води зустрічаються у вигляді невеликих і рідкісних локальних скупчень, де водотривкими є прошарки вуглистої глини.

Другий водоносний горизонт, що є найбільш водоносним і стабільним, приурочений до пісків харківської свити. Його потужність становить 5-6 м, а місцями досягає 12 м. Води цього горизонту зазвичай безнапірні і дреноються схилами долини річки Дніпро та бортами глибоких ярів і балок, які розчленовують ці схили.

РОЗДІЛ 2

ЕНДОГЕННІ РЕЛЬЄФОУТВОРЮЮЧІ ПРОЦЕСИ ТЕРИТОРІЇ МІСТА КИЄВА

2.1 Неотектонічне районування

На сьогоднішній день неотектонічні рухи досліджуються в трьох основних аспектах: причини виникнення цих рухів, геологічні умови, які визначають механізм їх виникнення, та наслідки, що проявляються в особливостях будови неоген-четвертинних відкладів і рельєфу сучасної поверхні. Встановлено, що основним внутрішнім джерелом енергії для тектонічних (неотектонічних) рухів земної кори є теплова енергія надр Землі.

Неотектонічні рухи відіграють важливу роль в утворенні регіональних і локальних морфоструктур, генетичних типів рельєфу, впливають на особливості просторового розвитку та інтенсивність сучасних екзогенних процесів рельєфоутворення. [1]

Успіхи у вивченні глибинної будови Українського щита дозволяють наблизитися до розуміння причин і механізмів неотектонічних рухів в умовах відносно невеликої потужності осадового чохла. Провідну роль у створенні новітньої структури північно-східної частини УЩ, як і для всього щита загалом, відіграють блоки кристалічного фундаменту, які диференційовано переміщуються. У південно-західній частині досліджуваної території, де осадовий чохол має невелику потужність, саме вертикально переміщувані блоки визначили новітній структурний план, впливаючи на розвиток рельєфу сучасної поверхні.

У центральній та північно-східній частинах досліджуваної території утворення і формування неотектонічної структури можна розглядати як результат складної взаємодії блокових рухів кристалічного фундаменту з усе зростаючою в північно-східному напрямку (до 2500 м) товщею осадового чохла.

Найкраще вивчені результати неотектонічних рухів, які відображаються в неоген-четвертинних відкладах і рельєфі сучасної поверхні. Важливим переломним моментом у формуванні морфоструктури північно-східної частини

щита, її окремих частин і локальних морфоструктур (плікативних і диз'юнктивних), став період на рубежі олігоцену і міоцену. У цей час, після регресії пізньопалеогенових епіконтинентальних басейнів, на досліджуваній території встановлюється континентальний режим і розпочинається неотектонічний етап розвитку регіону та формування рельєфу.

Для встановлення сумарних амплітуд неотектонічних рухів аналізувалося висотне положення та потужності морських акумулятивних відкладів олігоцену, седиментація яких відбувалася в останньому на досліджуваній території епіконтинентальному басейні з урахуванням його глибини, яка для харківського та берекського басейнів становить у середньому 40-60 м. У місцях, де ці відклади повністю розмиті (долина р. Дніпро), були реконструйовані їх гіпсометричне положення та потужність.

Сумарні амплітуди неотектонічних піднять у південно-західній частині УЩ сягають 200 м, у північно-східному напрямку вони зростають до 140-160 м, а на крайньому північному сході мають мінімальні значення: 90-110 м.

Таким чином, можна зробити наступні основні висновки:

1. Встановлено, що нижня межа неотектонічного етапу для досліджуваної території відноситься до межі пізнього олігоцену – раннього міоцену. До цього часу відноситься перебудова донеогенового структурного плану, викликана зміною знаку рухів – стійкі палеогенові опускання змінюються інтенсивними неоген-четвертинними підняттями. Відлік неотектонічних рухів ведеться від зазначеного межі.
2. Сумарні амплітуди неотектонічних рухів визначаються на основі аналізу сучасного висотного положення морських акумулятивних відкладів верхнього олігоцену, відкладення яких відбувалося в останньому епіконтинентальному басейні, з урахуванням палеобатиметричних даних, а також процесів денудації та акумуляції в умовах диференційовано переміщуваних блоків кристалічного фундаменту.

3. На неотектонічному етапі розвитку північно-східної частини УЩ триває успадковане переміщення блоків кристалічного фундаменту.
4. Неотектонічні рухи в межах північно-східної частини УЩ є інтегральним результатом взаємодії блокових переміщень кристалічного фундаменту з осадовим чохлам.

2.2 Морфоструктура

Основні принципи виділення морфоструктур різних порядків для території України були розроблені у відділі динамічної та регіональної геоморфології Відділення географії Інституту геофізики. Під час виділення морфоструктур на досліджуваній території застосовували принцип «ковзного» зіставлення форм рельєфу із порівнянними структурними формами. Виокремлення регіональних морфоструктур першого порядку ґрунтується на проведенні суміщеного аналізу морфометричних показників рельєфу сучасної поверхні та поверхні кристалічного фундаменту, тоді як морфоструктури другого і третього порядку виділяються за формами рельєфу і неотектонічною структурою (спрямованістю, інтенсивністю та диференційованістю неоген-четвертинних рухів).

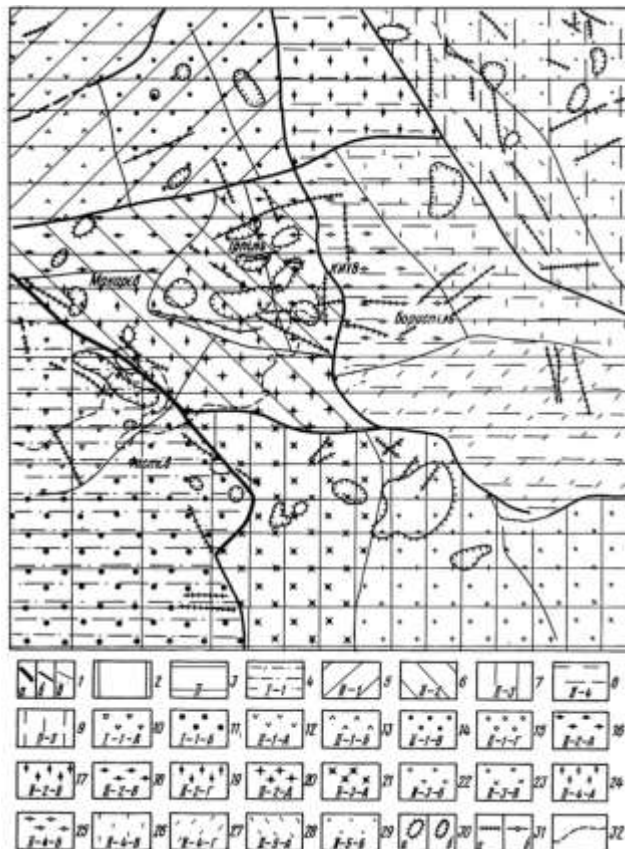


Рис. 4. Схематична карта морфоструктур (район м. Києва):

1 - межі між морфоструктурами: а) першого порядку, б) другого порядку, в) третього порядку; 2-3 - морфоструктури першого порядку; 4-9 - морфоструктури другого порядку; 10-29 - морфоструктури третього порядку (опис у тексті); 30 - локальні структури: а) позитивні, б) негативні; 34 - тектонічні порушення активні в неоген-четвертинний час: а) встановлені за геолого-геофізичними даними, б) встановлені за неотектонічними даними; 32 - межа поширення лесових порід.

На досліджуваній території виділяються такі регіональні морфоструктури першого порядку (рис. 4.):

1. Денудаційна цокольна рівнина зі стійкими новітніми підняттями і блоковими деформаціями, утворена в найдавніших кристалічних і метаморфічних породах із малопотужним покривом пухких відкладів. Вона є частиною Придніпровської височини і відповідає Українському щиту (УЩ).
2. Акумулятивно-денудаційна пластово-ярусна рівнина, що сформувалася в умовах помірних новітніх піднять на осадових породах різної потужності. Ця морфоструктура охоплює північно-східний схил УЩ і є частиною Придніпровської височини, Поліської та Придніпровської низовин. Абсолютні відмітки поверхні змінюються від 140-180 м на правобережжі до 90-120 м на лівобережжі. Сумарні амплітуди неотектонічних рухів становлять на правобережжі 170-188 м, а на лівобережжі - 140-150 м. Виразність структури в рельєфі успадкована і проявляється у плані річкової та яружно-балкової мережі, деформаціях поздовжніх профілів русл річок, річкових терас і локальних змінах їхньої висоти, а також у зміні морфології річкових долин та заплав.

На різних ділянках морфоструктури розвинені сучасні рельєфоутворюючі процеси, характерні для досліджуваної території. У північній і східній частинах переважають процеси акумуляції в річкових долинах, еолові процеси на терасах і заболочування в заплавах (Полісся і лівобережна низовина). На правобережжі

домінують денудаційні процеси, а по всій території розвинені процеси антропогенної денудації та акумуляції.

Цокольна рівнина в межах району досліджень представлена морфоструктурою другого порядку - денудаційною підвищеною похилою рівниною (1-1).

У межах досліджуваної території виділені такі морфоструктури другого порядку:

1-1. Денудаційна піднесена рівнина з лесовим покривом, яка відповідає крайній східній ділянці УЩ (Фастівський блок). Вона зазнавала переважно підняття, а в міоцені, під час стабілізації тектонічного режиму, відбулося відкладення товщі полтавських пісків і глин. Сумарні амплітуди неотектонічних піднять в середньому становлять 202,5 м. Потужність осадового чохла становить 20-90 м, а кристалічний фундамент залягає на абсолютних відмітках від +200 до +50 м.

2-1. Акумулятивно-денудаційна нахилена зандрова рівнина, складена льодовиковими, водно-льодовиковими та алювіальними відкладами (Київське Полісся), що залягають на розмитих відкладах міоцену. Ця морфоструктура відповідає північно-східній частині схилу УЩ. Сумарні амплітуди неотектонічних піднять у середньому становлять 165 м. Кристалічний фундамент у межах виділеної морфоструктури залягає на абсолютних позначках від +110 м до -450 м, занурюючись у східному та північно-східному напрямках, що збільшує потужність товщі осадових порід від 50 до 400 м. Серед сучасних процесів рельєфоутворення тут переважають акумуляція в річкових долинах, заболочування межиріччя та еолові процеси.

2-2. Акумулятивна та акумулятивно-денудаційна субгоризонтальна моренно-зандрова рівнина. Ця морфоструктура з «лесовими островами» розташована на розмитій поверхні палеогенових і неогенових відкладів та відповідає північно-східній частині схилу Українського щита (УЩ). Сумарні амплітуди неотектонічних рухів становлять 478 м. Потужність осадового чохла

зростає від 40 м у західній частині морфоструктури до 420 м у східній; кристалічний фундамент занурюється із заходу на схід від +420 до -270 м. Сучасні процеси рельєфоутворення включають акумуляцію в межах долин річок Ірпінь, Здвиж та їхніх притоків; заболочування в заплавах річок та на плоских зандрових ділянках межиріччя; еолові процеси; поверхневий змив та утворення ярів у верхів'ях дрібних річок та струмків; суфозійні та інші процеси. Найбільша концентрація та інтенсивність цих процесів спостерігається в південно-східній частині району, що зумовлено літологічними та морфометричними особливостями.

2-3. Денудаційна субгоризонтальна лесова рівнина Ця рівнина, яка вкривалася льодовиком дніпровського заледеніння та його талими водами, розташована на розмитій поверхні палеогенових і неогенових відкладів. Вона відповідає східному схилу УЩ, розташованому на південь від Андрушівського розлому. Сумарні амплітуди неотектонічних рухів у межах цієї морфоструктури становлять у середньому 189 м. Кристалічний фундамент залягає на абсолютних відмітках від +440 м на заході до -230 м на південному сході, у цьому ж напрямку збільшується потужність осадового чохла від 30 до 330 м. Сучасні екзогенні процеси включають поверхневий змив на похилих ділянках рівнини, яружну та балкову ерозію в басейнах річок, суфозійні процеси в лесових товщах. Найбільша інтенсивність утворення ярів і гравітаційних процесів спостерігається у східній частині (правобережжя р. Дніпро). Біля підосви берегових схилів часто спостерігаються пролювіальні процеси.

2-4. Акумулятивно-денудаційна субгоризонтальна ступінчаста рівнина Середнього Дніпра Приурочена до північно-східної частини схилу УЩ, ця морфоструктура зазнавала підняття з амплітудою 440 м у неоген-четвертинний час. Процес акумуляції тут є накладеним і місцевим, проте він визначає основні особливості рельєфу. Інверсія рухів у четвертинному періоді зумовила накладення верхньочетвертинного алювію на більш давній. Кристалічний фундамент занурюється від -70 до -650 м у напрямку з південного заходу на

північний схід, що призводить до збільшення потужності осадових порід від 180 до 710 м. Найпоширенішими екзогенними процесами є акумуляція в долині р. Дніпро та її приток, заболочування та еолові процеси.

2-5. Акумулятивно-денудаційна субгоризонтальна рівнина середньочетвертинних терас Середнього Дніпра Розташована на північно-східній околиці схилу УЩ, ця морфоструктура зазнавала найменших піднять у неоген-четвертинний час, з сумарною амплітудою близько 105 м. Акумуляція, зумовлена інверсією рухів у четвертинний час, призвела до накладення середньочетвертинного алювію на більш давні відкладення. Кристалічний фундамент занурюється в північно-східному напрямку від -500 до -2000 м і більше, при цьому потужність осадового чохла зростає з 720 до 800 м і більше. Виділено також 20 морфоструктур третього порядку.

РОЗДІЛ 3

ЕКЗОГЕННІ РЕЛЬЄФОУТВОРЮЮЧІ ПРОЦЕСИ ТЕРИТОРІЇ МІСТА КИЄВА

3.1 Річкова ерозія та акумуляція.

За великої різноманітності екзогенних рельєфоутворюючих процесів важливу роль відіграє діяльність текучих вод. Одним із найважливіших об'єктів, що дозволяє отримати повну інформацію про сучасні ерозійно-акумулятивні процеси в долинах річок, є русла річок, заплавні тераси та алювіальні відкладення, які утворюють заплави та формуються в сучасній русловій зоні.

Сучасні річки відзначаються деякими відмінностями у спрямованості руслового процесу на різних ділянках, що обумовлено різним гідродинамічним режимом та інтенсивністю рухів земної кори. На ділянках з різними типами руслового процесу спостерігаються відмінності в морфології мезо- та мікроформ рельєфу заплави і русла. В межах рівнинної території виділяють русла річок, що вільно меандрують; русла, що розвиваються за типом незавершеного меандрування; та багаторукавні русла. Як правило, ерозійні процеси більшою мірою проявляються на ділянках русл, що розвиваються за типом незавершеного меандрування; у руслах, що розвиваються за типом вільного меандрування, а також у багаторукавних (на ділянках різкого зменшення падіння) переважають акумулятивні процеси.

Для визначення ділянок русла, що характеризуються різними ухилами, проводять побудову поздовжнього профілю річки, виділяючи ділянки з аномально великими падіннями. Вивчення особливостей будови алювію, що складає заплаву, здійснюється шляхом детального аналізу розподілу потужності за поздовжнім профілем, виокремлюючи ділянки аномального зменшення загальної потужності алювію. "Нормальні" потужності алювію розраховуються за методикою Ю.А. Мещерякова як сума значень висоти паводків і глибини плес. Кількісні показники, що характеризують відхилення реальної потужності від теоретично розрахованої, отримуються шляхом співвідношення дійсної

потужності до "нормальної". Середні потужності алювію по кожній долині розраховуються як середнє арифметичне всіх відомих значень.

Найчіткіше уявлення про спрямованість ерозійно-аккумулятивних процесів дає аналіз динамічних фаз алювію за методикою В.В. Ламакіна. На його думку, алювій перестилаємого типу (потужність заплавної фації дорівнює потужності руслової) формується в умовах відносно стабільної тектонічної обстановки та рівноваги ерозійних і аккумулятивних процесів; алювій настилаємого типу (потужність заплавної фації значно перевищує потужність руслової) утворюється в умовах відносного або абсолютного прогинання та переважання аккумуляції; алювій вистилаємого типу (потужність заплавної фації значно менша за потужності руслової) формується в умовах тектонічного підняття і переважання ерозії.

Кількісні показники динамічного стану долини розраховуються як відношення потужності заплавної фації до потужності руслової. Роль процесів ерозії та аккумуляції у формуванні рельєфу заплави і сучасного алювію є дуже важливою. Рельєф заплави дуже динамічний, оскільки заплава являє собою форму алювіального рельєфу, яка на відміну від терас перебуває під безпосереднім впливом руслового потоку. Тут відбувається безперервний обмін матеріалів між заплавою і руслом. Вплив руслових процесів проявляється у формуванні численних проток, ерозійних улоговин і прируслових валів.

Аккумулятивні процеси в руслі річок пов'язані з утворенням прируслових мілин, перекатів; на заплаві - утворенням гривок або нівелюванням негативних форм рельєфу в ході накопичення заплавної алювію. Активні ерозійні процеси найчастіше відбуваються на прируслових ділянках річок, де під час паводків активізується річкова ерозія, яка сприяє руйнуванню берегових уступів, утворенню вибоїн (в умовах міста процеси річкової ерозії помітно ослаблені спорудженням гранітних і ґрунтових набережних, зміцненням кам'яною накидкою), зміні положення русла, утворенню плесових берегів. Активізація процесів річкової ерозії також позначається на збільшенні розчленованості

заплави, сприяючи формуванню нових водотоків, нових старичних озерних водойм тощо.

Результати вивчення заплавної фації алювію в бортах дренажних каналів Київської ГЕС свідчать про значну ерозію у періоди повені в межах прирічкової, внутрішньої заплави. Це ерозійні улоговини глибиною до 2 метрів, врізані в горизонтально-шаруватий заплавної алювії, сліди періодичного розмиву та накопичення заплавної опади біля бортів русла заплавної потоку.

Таким чином, формування рельєфу заплави відбувається не лише за рахунок акумуляції, яка створює первинний акумулятивний рельєф заплави та згладжує його в процесі накопичення осадів заплавної фації, але й значною мірою завдяки ерозійним процесам.

На досліджуваній території розташовані долини річок басейну середньої течії річки Дніпро, які включають правобережні притоки, такі як Здвиж, Ірпінь із притокою Унава, Стугна, а також лівобережні притоки, як Десна з притокою Остер (нижня течія від села Данівка) і Трубіж. Річка Дніпро на цій ділянці протікає від Канівського водосховища до села Трипілля.

Притоки Дніпра протікають в межах Українського щита і його схилів. В геоморфології ці геоструктурні одиниці відповідають правобережним лесовим, моренно-зандровим і зандровим рівнинам, тоді як на лівобережжі переважають акумулятивні, алювіальні та терасовані рівнини.

Річки Дніпро і Десна є найбільшими в цьому регіоні, і вони відрізняються типами заправ та інтенсивністю геоморфологічних процесів. Їхні русла здебільшого звивисті, але на деяких ділянках, особливо біля Києва, вони випрямлені. Русловий процес у цих річках перебуває переважно на стадії незавершеного меандрування, хоча на ділянках пригирлової частини Десни, від острова Водників до села Трипілля на Дніпрі, спостерігаються ділянки вільного меандрування. Заплави цих річок часто інтенсивно розчленовані вторинними водотоками, що створюють рельєф заплавної багатуруканості.

Заплави мають дво- та триступеневу структуру, відзначаючись крупно- та дрібногривистим рельєфом з різним ступенем розчленованості. Заплава річки Дніпро переважно лівобережна, на правому березі зустрічається фрагментарно. Її ширина коливається від 2 до 12 км, середня ширина складає близько 7 км. Ширина заплави річки Десна становить 4-9 км, з максимальними значеннями в пригірловій частині, де вона зливається із заплавою Дніпра, досягаючи середньої ширини близько 5,5 км.

У рельєфі заплави річки Дніпро чітко виокремлюються піднесена прируслова, центральна і знижена притерасна частини. У прирусловій та частково в центральній частині розвинені піщані вали, гривки, пагорби. Притерасна частина заплави зазвичай перезволожена. Поверхня заплави порізана протоками, улоговино подібними пониженнями, старичними озерами.

Заплава річки Десна в нижній частині переважає негативні форми рельєфу; позитивні форми, такі як піщані гриви, зустрічаються частіше на високій заплаві. Сучасні прируслові вали на Десні слабо виражені і зазвичай зустрічаються біля вершин меандрів.

Заплава річки Остер одноступенева, слабо розчленована і заторфована. У пригірловій частині спостерігаються два рівні заплави.

Заплава річки Трубіж одноступенева та плоска. У пригірловій частині вона злегка розчленована і має широке поширення торфовищ.

Правобережні притоки річки Дніпро здебільшого мають одноступеневі плоскі заплави, які погорбовані та заторфовані. В межах Українського щита, заплава річки Ірпінь є двоступеневою, слабо розчленованою, місцями цокольною та вузькою, її ширина коливається від 50 до 550 метрів. Заплава річки Здвиж також буває як двоступеневою, так і одноступеневою, частково заболоченою та вузькою.

Алювіальні відклади річок Дніпро і Десна представлені трьома фаціями: прирічковою, внутрішньо заплавною та старичною. Прирічкова фація складається з ритмічно-шаруватих товщ світло-сірих і світло-жовтих, дрібно- і

тонкозернистих пісків, потужність яких варіює від 1 до 3 метрів і більше. Внутрішньо заплавна фація представлена перешаровуванням тонкозернистих пісків з мікропрошарками органіки із супісками та суглинками, з субгоризонтальною, неявно вираженою шаруватістю. Старична фація складається з перешаровування супісків з темно-сірим, блакитно-сірим або коричневим суглинком, часто відторфованим.

Руслові відклади представлені кількома субфаціями: пристрижневою, прируслових відмілин та прируслових валів, які є перехідною субфацією до заплавних відкладів. Пристрижнева субфація, яка зустрічається лише у свердловинах, складена пісками різнозернистими з дрібними уламками кристалічних порід. Субфацію прируслових відмілин можна спостерігати у відслоненнях та вздовж русел річок Десна і Дніпро; вона представлена світло-сірими або світло-жовтими, дрібно- та середньозернистими пісками, подекуди з більшими зернами. Шаруватість руслових відкладів у відслоненнях полого хвиляста, коса, з потужністю від 0,4 до 0,5 метра, кут падіння 20-40 градусів, а азимут простягання від 160 до 200 градусів. Прируслові вали частіше зустрічаються на річці Дніпро, зокрема в районі Нижніх Садів, де їхня висота сягає 4 метри, а південніше висоти зменшуються. Вали складені жовто-сірим дрібнозернистим піском із середніми зернами. Потужність алювіальних відкладів коливається від 5 метрів (у районі Пирогово) до 30 метрів і більше.

На заплавах правобережних приток річки Дніпро, як і на річці Трубіж, алювій найчастіше представлений внутрішньо заплавною і старичною фаціями, складеними заторфованими суглинками або торфом. На ділянках цих заплав, що знаходяться в межах Українського щита, переважає прирічкова субфація, представлена дрібнозернистими пісками, супісками, русловими відкладами з піском різнозернистим із великими та гравійними зернами.

Дослідження особливостей будови заплавної тераси дозволяє вивчати характер ерозійно-аккумулятивної діяльності в голоцені.

Різне співвідношення процесів ерозії та акумуляції обумовлює відмінності в будові та морфології поздовжнього профілю заплави в кожній річковій долині.

3.2 Схиліві процеси.

Серед схилових процесів одними з найбільш активних і руйнівних на території міста Києва є зсувні. Вони становлять загрозу для багатьох об'єктів, ускладнюють експлуатацію транспортних і міських споруд, а також проведення будівельних робіт. Рациональне використання і розвиток територій, схильних до зсувних процесів, вимагає ретельного вивчення природи цих явищ і постійного впровадження комплексу спеціальних регулювальних заходів.

Найбільше зсуви ґрунту поширені в північно-східній частині Придніпровської височини (Київська лесова рівнина), особливо вздовж правого корінного крутого й високого схилу р. Дніпро, схилів її приток, ярів і балок, правих схилів Київського та Канівського водосховищ, а також у бортах і укосах будівельних котлованів і виїмках.

Верхній ярус зсувів розвивається в горизонтально залягаючих шарах і приурочений до бурих і строкатих глин, які являють собою верхній деформований горизонт. Оскільки ці глини на схилах розкриті вище базису ерозії, на них розвиваються "вісячі" зсуви зрізання і видавлювання. Такі зсуви починають виникати на висоті схилу 12-15 м над подошвою глин. На правому березі р. Дніпро біля Києва, де потужність осадової товщі над поверхнею строкатих глин сягає 50 м і більше, утворюються глибокі зсуви фронтального типу, що призводять до утворення зсувної тераси значних розмірів. На зовнішньому боці тераси в строкатих глинах розвиваються зсуви другого і нижчих порядків, що мають форму цирків діаметром 200-250 м, розділених вузькими мисами. Матеріал з верхнього ярусу зсувів переміщується крутою транзитною частиною схилу і накопичується біля його підніжжя у вигляді окремих грязьових конусів, які можуть об'єднуватися в шлейфи. Підмив зсувних конусів і шлейфів та відступлення верхньої бровки створює небезпеку

виникнення зсувів другого порядку. Високе гіпсометричне положення строкатих глин сприяє утворенню зсувів на берегах річок і схилах балок та ярів.

Нижній ярус зсувів утворюється внаслідок суфозійного впливання дрібних часток під час виклинювання вод нижнього водоносного горизонту і подальшого обвалення схилу. Зсуви ґрунту, що виникають через видавлювання або зрізання нижнього деформованого горизонту (мергелясті глини київського горизонту), трапляються дуже рідко.

Більшість активних і частково діючих зсувів знаходиться поза територією населених пунктів і не загрожує господарським об'єктам. Жодних заходів боротьби з ними не ведеться, і розвиток зсувних процесів йде природним шляхом.

Незважаючи на успіхи протизсувного будівництва в Києві, проблема боротьби зі зсувами залишається актуальною. Багато народногосподарських об'єктів розташовані в зсувонебезпечній зоні. Щорічно відбувається активізація та виникнення нових зсувів. Це зумовлено антропогенним і природним підтопленням міської території, що спричиняє зниження стійкості схилів, а також іншими видами антропогенного впливу, які призводять до деформацій схилів.

У нинішніх умовах важливе значення мають заходи щодо забезпечення охоронної обстановки в зсувній і зсувонебезпечній зоні міста. До таких заходів належать систематичне обстеження стану схилів, включаючи стаціонарні геодезичні, геофізичні, гідрогеологічні та метеорологічні спостереження, а також будівництво протизсувних споруд. Особлива увага приділяється стану каналізаційно-водопровідної мережі.

3.3 Морфоскульптура

Територія міста Києва та приміської зони розташована на межі двох геоструктурних областей - Українського щита і Дніпровсько-Донецької западини, зумовлює усі морфологічні особливості рельєфу території. Геоструктура відобразилась як у загальному розподілі абсолютних висот поверхні та конфігурації річкової мережі, так і у взаємному розташуванні великих

геоморфологічних елементів - низовин і височин та їхніх макроскопічних особливостей.

Істотна роль у становленні сучасного рельєфу досліджуваної території належить також діяльність четвертинного зледеніння та його талим водам. Не менш важливе значення мали ерозійно-аккумулятивні та еолові процеси, роль яких посилилася у пізньочетвертинний час.

Головні риси рельєфу району почали формуватися в кінці олігоцену - на початку міоцену, після регресії олігоценового морського басейну. У нижньому міоцені закладалися основні риси гідрографічної мережі району. У межах Київщини стік здійснювався, скоріше за все, на південний схід, частково субширотно, у бік головної артерії палео-Дніпра. До кінця міоцену вріз річкових потоків, що прямували на південний схід, посилювався. У пліоцені досліджувана територія являла собою полігенну рівнину з незначними коливаннями відносних висот, знижені ділянки якої мали плоский, аккумулятивний рельєф. Для відкладонакопичення цього часу характерне утворення алювіально-делювіальних та озерно-алювіальних відкладів, фіксованих товщами палеонтологічно німих глин.

До початку четвертинного часу поверхня Київщини була вже значно розчленованою. На це вказує низка факторів. Так, у долині річки Либідь дніпровська морена залягає на низьких гіпсометричних рівнях - на позначці близько 130 метрів. Коливання відміток підосви морени становить близько 35 метрів.

Дніпровська морена залягає на низьких гіпсометричних рівнях і в долинах деяких інших річок Київщини, зокрема на правобережжі річки Сіверка (близько 130 метрів), у долині річок Ірпінь, Стугна, тощо.

Вплив дніпровського льодовика лише певною мірою позначився на морфологічних рисах поверхні території, надалі перетвореної ерозійно-аккумулятивними, еоловими та іншими ерозійними процесами.

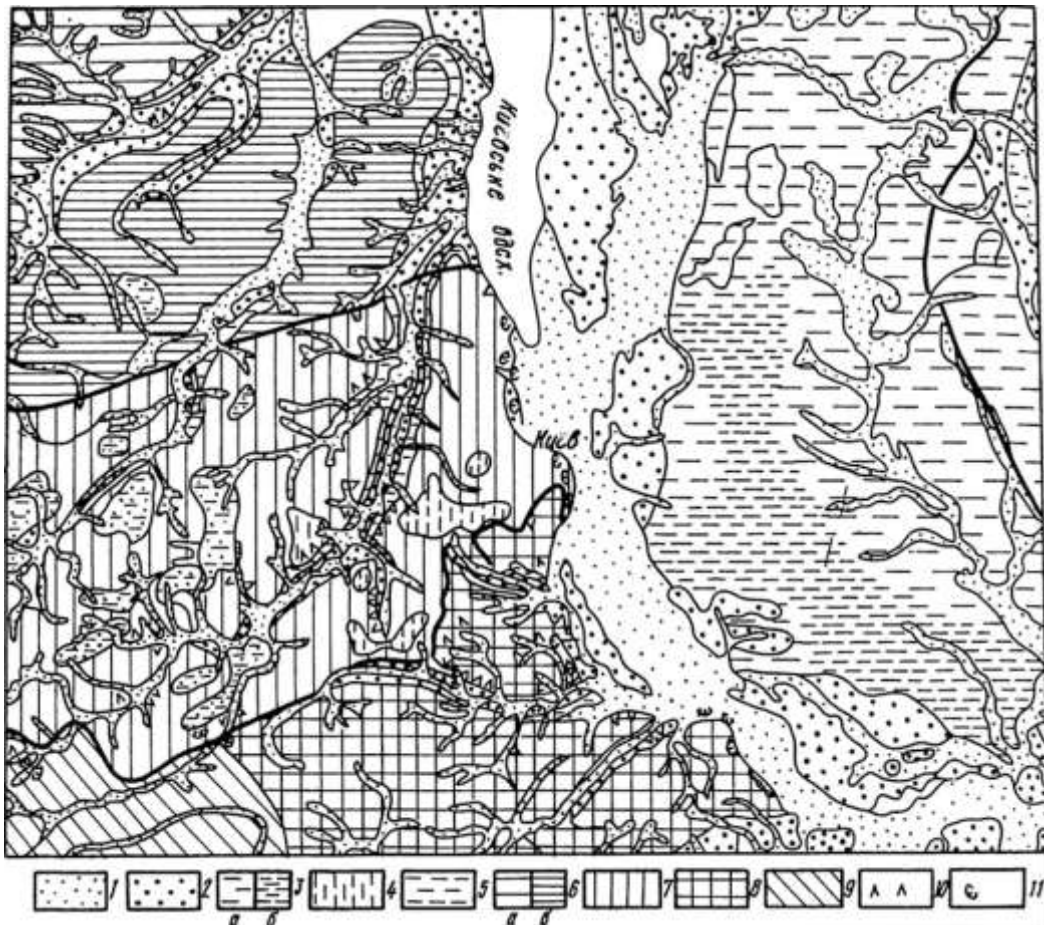


Рис. 5. Схематична карта морфоскульптур

1 - заплавні голоценові тераси річкових долин і днища балок; 2 - рівнини перших надзаплавних терас річкових долин; 3,а - рівнини других надзаплавних терас; 3,б - рівнини третіх надзаплавних терас; 4 - «лесові острови»; 5 - останці моренної рівнини; 6,а - Чорнобильська моренно-зандрова рівнина, 6,б - Нижньотетерівська зандрова рівнина; 7 - Макарівська моренно-зандрова рівнина; 8 - Київська лесова рівнина; 9 - Козятинська лесова рівнина; сучасні рельєфоутворюючі процеси; 10 - ділянки інтенсивного розвитку ярів; 11 - ділянки розвитку зсувів ґрунту; 10 - ділянки інтенсивного розвитку ярів.

Карта морфоскульптур (рис. 5.) показує просторове розміщення різних її типів.

Виокремлюють дві великі структурно-геоморфологічні області: Придніпровська височина і Придніпровська низовина, які відповідають поверхням геоструктур. В межах досліджуваної території ці області представлені

лише частково, але вони відіграють важливу роль у формуванні загальної геоморфологічної структури регіону.

Придніпровська височина, маючи складну та неоднорідну геоморфологічну будову, ділиться на два основні геоморфологічні райони за провідним генетичним типом рельєфу та характером покривних відкладів. Перший район - це Київське Полісся, де переважає акумулятивний та акумулятивно-денудаційний рельєф. Ця частина характеризується наявністю великих рівнин, що утворилися внаслідок накопичення матеріалу та його подальшої денудації. Другий район - Київська лесова рівнина, де домінує акумулятивно-скульптурний тип рельєфу, з утворенням височин і долин, які є результатом поєднання процесів акумуляції та скульптурного формування рельєфу.

Крім того, в межах Київського Полісся, Київської лесової рівнини та Придніпровської терасової низовини можна виділити окремі підрайони, які різняться між собою геологічною будовою четвертинного покриву та інтенсивністю сучасних геоморфологічних процесів. Наприклад, одні підрайони можуть характеризуватися більш активними ерозійними процесами, тоді як інші – стабільнішими умовами, сприятливими для розвитку різноманітних форм рельєфу. Це дозволяє детально аналізувати динаміку геоморфологічних змін у різних частинах досліджуваної території.

Комплекс переважно акумулятивних форм рельєфу, що утворилися в областях давніх материкових зледенінь, зазнав значних змін внаслідок подальшої ерозійної діяльності постійних водотоків. На Київському Поліссі, зокрема на дніпровській моренно-зандровій рівнині, рельєф являє собою слабо розчленовану хвилясту рівнину з загальним нахилом поверхні в північно-східному напрямку.

Південну межу Київського Полісся важко визначити чітко. Максимальні висоти рівнини спостерігаються поблизу лесового плато, наприклад, на межиріччях Стугна-Сіверка, де висоти досягають 190-200 м, а також на межиріччі Буча-Ірпінь, де висоти складають близько 180 м. У північно-східному напрямку

висоти зменшуються: на межиріччях Ірпінь-Дніпро до 165 м, Ірпінь-Здвиж до 150-160 м, а на північ від селища Димер до 120-130 м.

В геоморфологічному відношенні Київське Полісся неоднорідне і характеризується складним ступінчастим рельєфом. Основну роль у формуванні та просторовому розподілі окремих геоморфологічних шаблів відіграли геоструктури, дніпровське зледеніння та діяльність талих вод дніпровського і тясминського зледеніння, а також ерозійно-аккумулятивна діяльність річкових вод.

Серед льодовикових форм рельєфу основну роль у Київському Поліссі відіграє донна морена. На деяких ділянках морена слугує материнською породою для сучасних ґрунтів. Типові рівнини донної морени спостерігаються у західних районах Києва. В інших місцях морена перекрита водно-льодовиковими пісками невеликої потужності, що формують плоский рельєф з невеликими блюдце подібними пониженнями типу подів та дрібними улоговинами. Такий рельєф характерний для межиріччя Ірпінь-Здвиж та межиріччя Ірпінь-Буча.

Типові форми горбисто-моренного ландшафту для Київського Полісся мало характерні. На думку А.М. Маринича [3] це пов'язано з плоским рівнинним характером дольодовикового рельєфу, що не сприяло утворенню горбистого рельєфу. Горбисто-моренний ландшафт представлений подекуди збереженими від розмиву моренними пагорбами, інколи відносно невисокими і слабо вираженими пасмами. Сліди моренно-горбистого рельєфу можна спостерігати на території Київського політехнічного інституту, та у Святошині.

Великі площі в межах Київського Полісся займає водно-льодовикова рівнина, вкрита пісками великої потужності. Такі ділянки найбільш характерні для північної частини досліджуваної території, зокрема для межиріччя Ірпінь-Здвиж, Ірпінь-Дніпро, а також на північ від Києва та північної частини межиріччя Ірпінь-Буча.

На окремих ділянках моренно-зандрової рівнини поверхневими відкладами є леси, відомі як лесові острови.

Еолові форми рельєфу широко поширені в Київському Поліссі. Серед них трапляються дюни різної форми, пагорби, гряди, вали та піщані арени. Дюни правильної серпоподібної форми спостерігаються рідше за інші форми. Одна з параболічних дюн, звернена увігнутою стороною на південний захід, розташована на правобережжі річки Здвиж на схід від села Абрамівка. Дюна має значні розміри: довжина до 1,5 км, ширина до 100 м, відносна висота на підвітряному боці 8-10 м.

У Київському Поліссі найчастіше зустрічаються піщані гряди і вали субмеридіонального напрямку або бугри неправильної форми. Особливо широко вони поширені на північ і північний захід від Києва.

Багато піщаних гряд простягаються на 2-3 км, включаючи бугри овальної, округлої або місячної форми. Існує припущення, що деякі великі піщані гряди, розташовані на надзаплавних терасах уздовж річок, були сформовані дією річкових потоків, а потім перероблені вітром, що призвело до утворення скупчень піщаних бугорів неправильної форми. Згідно з думкою більшості дослідників, піщані форми акумуляції утворилися в Поліссі в декілька фаз від кінця верхнього плейстоцену до сьогодення.

Окрім еолових форм, характерною рисою морфології Київського Полісся є заболочені пониження. Вони, як правило, мають невеликі розміри (50-200 м) і округлу форму. Ці болота виникли через нерівномірне накопичення водно-льодовикових пісків та близьке до поверхні залягання водотривких суглинків. Деякі заболочені пониження мають значні розміри (до кількох кілометрів) і покриті заростями дрібних кущів, низькорослою сосною і сфагновими мохами. Вони зустрічаються на лівобережжі верхньої течії річки Буча. Ці ділянки, ймовірно, успадкували давні пониження додніпровського періоду. Це підтверджується аналізом гіпсометрії ложа четвертинного покриву і наявністю в розрізі завадівських озерних глин значної потужності, які залягають у підшві дніпровської морени.

Водно-ерозійні форми рельєфу рідко зустрічаються в Київському Поліссі, переважно на сильно еродованих лесових островах. Тут розташовані великі яри, особливо в районі Вишгорода, а також на лівобережжі річки Ірпінь в районі села Білогородка. В інших районах зустрічаються окремі неглибокі балки зі згладженими формами.

Вздовж правого корінного схилу річки Дніпро яскраво виражені риси зсувного рельєфу.

Київське Полісся характеризується густою річковою мережею. Головна водна артерія південної частини Київського Полісся - річка Ірпінь - має близьке до меридіонального русло, її притоки переважно субширотного напрямку. Долини річок Ірпінь, Здвиж, Буча, Рокач, Бобриця і Мощун характеризуються незначною глибиною врізу (максимум 30 м), великою шириною, пологими схилами, нечіткими контурами та широкими заболоченими заплавами.

У межах Київського Полісся виділяються такі геоморфологічні райони: Макарівська моренно-зандрова рівнина, Нижньотетерівська зандрова рівнина, Чорнобильська моренно-зандрова рівнина, лесові острови і сучасні річкові долини. [2]

Макарівська моренно-зандрова рівнина займає межирічні простори вище абсолютних відміток 155 м, а також схили річкових долин і балок в районі поширення тясминських водно-льодовикових відкладів. Це верхній геоморфологічний рівень Полісся, основні риси якого сформувалися завдяки акумулятивній діяльності дніпровського зледеніння і його талих вод. Абсолютні відмітки складають 185 м, на окремих ділянках межиріччя Ірпінь-Стугна вони досягають 196 м. На північ і північний схід висоти поверхні помітно знижуються, на межиріччі Ірпінь-Бучанка складають 170-175 м.

Межирічні простори вкриті флювіогляціальними та гляціальними відкладами, значною мірою переробленими текучими водами і вітром, що зумовило місцями хвилястість поверхні. Південна межа не завжди чітко виражена. На північ від межі з лесовою рівниною поширені лесові острови. Тут

розвинені ерозійні форми - балки і яри, що прорізають поверхні лесових островів. Неподалік поверхні зустрічаються залишки моренної рівнини.

По мірі віддалення на північ поверхня моренно-зандрової рівнини стає більш спокійною з розвиненими акумулятивними формами рельєфу, характерним чергуванням обширних заболочених ділянок і широких вододільних просторів.

Нижньотетерівська зандрова рівнина сформувалася під впливом талих вод дніпровського і тясминського зледенінь. Її південна межа визначається південною межею поширення тясминських водно-льодовикових опадів на межиріччях, а північна межа проходить долиною річки Тетерів. Плоска поверхня рівнини розбивається річковими долинами, притоками, балками та ярами, хоча яружно-балкова мережа тут розвинена обмежено. Багато долин не мають водотоків і утворюють болота. Наявність пісків сприяє розвитку еолових форм рельєфу, які тут поширені значно більше, ніж на моренно-зандровій рівнині. Ці форми включають піщані гряди, вали та дюни. Широко поширені поховані водно-льодовикові долини. Основну роль у геологічній будові відіграють піски флювіогляціального походження, які мають потужність до 30-35 м і залягають на еродованих палеогенових відкладах.

Чорнобильська моренно-зандрова рівнина знаходиться в північно-західній частині території на лівобережжі річки Тетерів. Поверхня цієї рівнини слабо розчленована ерозійною мережею, рідкісні балки мають незначну глибину врізу. Широко розвинені еолові акумулятивні форми рельєфу, такі як пагорби, пасма і дюни, які досягають великих розмірів і надають рельєфу горбистого характеру. Тут також зустрічаються ози, ками та моренні пагорби. Абсолютні позначки поверхні коливаються в межах 420-440 м, з ухилом на південний захід у напрямку долини річки Тетерів.

У формуванні сучасної поверхні значну роль відіграють четвертинні відклади, потужність яких сягає 30-40 м. Найбільш поширені льодовикові, водно-льодовикові та озерно-льодовикові відклади. Морена на поверхні зустрічається

лише на окремих ділянках. У долині річки Тетерів виділяється заплава і дві-три надзаплавні тераси.

Лесові острови в межах Київського Полісся зустрічаються досить часто, особливо на півдні біля кордону з Київською лесовою рівниною. Вони розташовані на найвищих ділянках дочетвертинного рельєфу, на схилах вододілів і річкових долин, а також на терасах річок. Деякі лесові острови відзначаються значною розчленованістю рельєфу.

У долинах річок південної частини Київського Полісся налічується від трьох до п'яти терасових рівнів - заплава і дві-чотири надзаплавні тераси.

Комплекс форм рельєфу лесових рівнин, складених з поверхневих лесових порід переважно водно-льодовикового походження, представлений на Київській лесовій рівнині.

“Київська лесова рівнина характеризується неоднорідністю будови рельєфу і четвертинного покриву, що в основному обумовлене характером похованого рельєфу, на який накладені породи лесової формації. За будовою четвертинного покриву в межах Київської лесової рівнини виділяють підрайони: Дніпровська водно-льодовикова рівнина; еродована лесова рівнина; поховані долини пра-річок (пра-Либіді, пра-Росі, пра-Стугни), сучасні річкові долини.

Дніпровська водно-льодовикова рівнина займає високо підняті плакорні ділянки межиріччя Сіверка – Стугна, Стугна – Рось із відмітками від 185 до 205м, а також район на південно-західній окраїні м. Києва. Четвертинні відклади тут представлені, як правило, тільки дніпровськими гляцігеними осадами - суглинками, які вверх по розрізу поступово заміщаються водно-льодовиковими лесами. Морена і підстеляючі водно-льодовикові відклади залягають на дочетвертинних породах. Поховані ґрунти в надморенних лесах майже ніде не зустрічаються. Лише місцями дніпровські водно-льодовикові леси перекриті витачівським буроземостим ґрунтом з тонким горизонтом бугського лесу.” [4, с. 50]

Еродована лесова рівнина верхньоплейстоценового віку займає глибоко еродовані межиріччя та схили річкових долин і балок у басейнах річок Бобрися, Сіверка, Стугна, Либідь, Красна, з висотами 140-185 м. Домінують долинно-балковий і яружно-балковий ландшафти. У будові четвертинного покриву беруть участь різновікова і поліфаціальна товща лесів, а також опади дніпровського гляцигенного комплексу, підморенна леси і поховані ранньочетвертинні ґрунти.

Річкові долини мають глибину врізу від 30 до 50 м, яка збільшується вниз за течією. У долинах річок Київської лесової рівнини, крім заплави, можна виділити дві надзаплавні акумулятивні тераси. Перша надзаплавна тераса має відносні висоти від 4 до 7 м, а її ширина змінюється від кількох десятків метрів до 1 км. Там, де тераса вкрита пісками, зустрічаються еолові форми рельєфу, такі як горбисті піски, рідше гряди та вали. Поверхня тераси нахилена в бік русла і зазвичай не виявляє помітних коливань висот. У геологічній будові першої тераси бере участь лес, що підстилається серією піщано-суглинкових алювіальних відкладів. Друга надзаплавна тераса складена лесом, тонко- та горизонтально-шаруватими суглинками і супісками, дрібно- та середньозернистими пісками, які донизу переходять у діагонально- та косо-шаруваті грубозернисті піски і гравійники.

Козятинська структурно-денудаційна лесова рівнина розташована в південно-західній частині досліджуваної території, з абсолютними висотами поверхні в межах 280-320 м. Ерозійне розчленування тут настільки значне, що незаймані ерозією ділянки плато збереглися лише у вигляді невеликих останців різної форми. Поверхня плато рівна, лише зрідка її порушують замкнуті пониження овальної форми, відомі як степові блюдця.

Долина річки Дніпро є давньою, широкою та відкритою, з комплексом давніх і молодих, переважно акумулятивних терас.

В межах досліджуваної території Придніпровська низовина являє собою акумулятивну алювіальну рівнину, складену потужною (до 60-65 м) серією алювіальних відкладів різного віку. Більш молоді післядніпровські терасові

алювіальні комплекси першої, другої та третьої надзаплавних терас притулені один до одного, фіксуючи різні етапи формування дніпровської долини.

У більшості випадків ці тераси накладені на давніші алювіальні відклади додніпровського ранньо- і середньочетвертинного пра-Дніпра, у зв'язку з чим у кожному генетичному післядніпровському терасовому рівні можна виділити два типи розрізів: нормальний розріз, де опади кожної тераси залягають безпосередньо на розмитій поверхні дочетвертинних порід, та комплексний розріз, де алювій окремої тераси підстиляється однією або кількома додніпровськими стародавніми алювіальними свитами. Тому для визначення віку кожного чітко вираженого терасового рівня доцільно брати до уваги час акумуляції верхньої алювіальної світи, а вирізання уступу до нижчого рівня вважати кінцем формування тераси.

Третя надзаплавна тераса має відносну висоту 30-45 м над рівнем заплави. Потужність терасового алювію становить 30-40 м, і він підстиляється переважно завадівським алювієм пра-Дніпра або мергелями київської світи палеогену.

Друга надзаплавна тераса з висотами поверхні 110-125 м і відотною висотою 15-25 м має вищий рівень ерозійного врізу, ніж третя тераса. Її поверхня вкрита алювіально-делювіальним лесом, а іноді лесового покриву немає зовсім. На лівобережжі річки Дніпро друга тераса на значних ділянках вкрита пісками, а її межа з першою терасою встановлюється за незначним перегином поверхні приблизно на позначці 110 м, а також за різним положенням врізу в старовинні глини завадівського алювію пра-Дніпра.

Перша надзаплавна тераса має висоти поверхні 98-100 м і відносну висоту від 5 до 12 м. Вона складена переважно пісками фації розмиву та руслової.

Заплава, за характером і морфометрією, поділяється на дві частини: низьку та високу заплави.

РОЗДІЛ 4

ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ТА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЇ МІСТА КИЄВА

4.1. Геоєкологічні особливості розвитку Києва

Геологічна будова є важливим чинником, що визначає функціонування урбанізованої природно-техногенної геоморфосистеми. Вона прямим і непрямим чином вплинула на характер заселення, техногенної освоєності та інтенсивність інженерного використання території. [5]

Історичний період від часу заснування до середньовічного занепаду та непевності яскраво свідчить про його природну та економічну унікальність. Територія міста є винятковою серед навколишніх ландшафтів, надаючи найкращі умови для виконання соціальних функцій міста-фортеці, столиці, економічного, духовного та культурного центру східних слов'ян. Населення було забезпечене необхідними ресурсами – водними, земельними, лісовими та мінеральними. Важливу роль відігравали геоморфологічні особливості місцевості – розташування у річковому басейні, розчленованість, експозиція схилів, абсолютна та відносна висота, а також доступність, естетичність та стійкість ландшафту. Соціальні функції міста та соціальна належність мешканців повністю задовольняли природно-економічні умови. Саме завдяки цим умовам було обране місце для будівництва, здійснено планування, розбудову та утримання міського поселення, а також визначено особливості міського середовища, місць розселення та їхні фізичні параметри і образ міста.

Важливе значення належить географічному середовищу (кліматичним, геологічним, геоморфологічним, ландшафтним та іншим природним чинникам). Природні риси територій, де з'явився і розквітав Київ, виразно свідчать про складну будову різних складників доквілля, що є наслідком інтенсивних і різноманітних природних та антропогенних процесів. Проте, природні ознаки, які у час заснування і початкового розвитку Києва були великим благом, забезпечуючи його обороноздатність та вигідне географічне і геополітичне

розташування, у час інтенсивних антропогенних навантажень стали його проблемою. Це вимагає чималих матеріальних затрат, погіршує якість життя мешканців та стає несприятливим екологічним чинником.

До числа цих явищ належать сучасні екзогенні геоморфологічні процеси, динаміка яких пов'язана із морфолого-морфометричними показниками земної поверхні Києва, головними рисами клімату, мікрокліматичними особливостями, змінами у характері підземного стоку і, звичайно ж, із колосальним антропогенним навантаженням на природу міста. Земна кора тут навантажена гігантським пресом промислових та цивільних споруд, намитими товщами піщаних відкладів під спальними районами. “Сповільнення течії Дніпра, викликане регулюванням його стоку греблями водосховищ, призвело до збільшення маси підземних вод у піщаних алювіальних відкладах Лівобережжя. Своєї частки у цей процес додають стоки Києва, що прямують на чималу відстань до Бортницької очисної системи і значною мірою фільтруються у алювій.” [6, с. 45]

“На правобережній частині численні заасфальтовані площі, зливова каналізація призвели до швидкого інтенсивного скидання поверхневих вод до Дніпра, певного «підсушування» осадової товщі, часткової стабілізації зсувних процесів. Занесення численних балок та ярів відкладами, змитими із київських гір та межиріч, також викликало перерозподіл антропогенного навантаження на земну кору.” [7, с. 41] Відкачування підземних вод та виймання значних об'ємів гірських порід при будівництві метрополітену також беруть участь у балансуванні навантаження та розвантаження геолого-геоморфологічної складової міста.

Ці та інші чинники антропогенних змін протягом тривалого існування Києва, поодино, групами та комбінаціями, обумовлюють нові, невласливі природному стану напрямки та режими міграції по земній поверхні і на певній глибині мінеральних мас, енергії та інформації. Ця міграція, здійснювана за участі природних геофізичних полів та нових енергетичних феноменів, властивих великому місту і гігантському виробництву (включаючи ядерні дослідження та

військово-промисловий комплекс), разом зі змінами у режимі інших природних і антропогенних чинників, адекватними змінами і реакціями соціальної інфраструктури, складають екосистемний зміст великого міста.

4.2. Інженерно-геоморфологічне районування та регіональні рекомендації щодо регулювання сучасних екзогенних процесів.

Інтенсивна забудова м. Києва потребує комплексної оцінки інженерно-геоморфологічних умов цієї території, що є основою для інженерно-геологічного районування. З цією метою були складені дві великомасштабні карти: інженерно-геоморфологічна (за типологічним принципом) та карта інженерно-геоморфологічного районування (за регіонально-типологічним принципом) (рис. 6.).

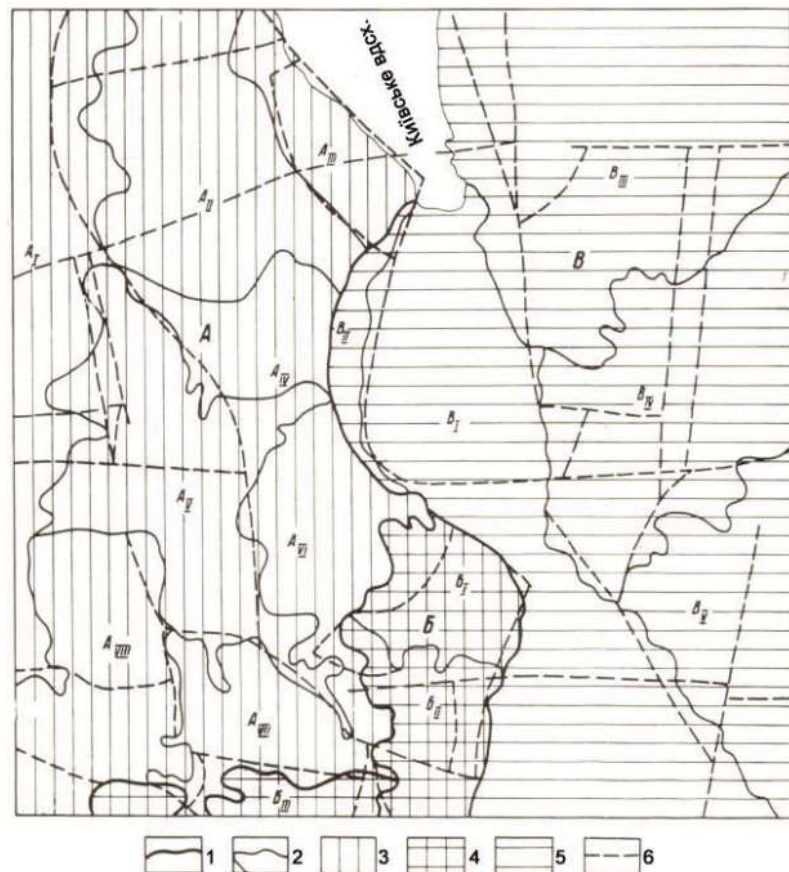


Рис. 6. Інженерно-геоморфологічне районування території м. Києва
(за М. Барщевським, Р. Купрашем, Ю. Швидким, 1989)

В основу карти інженерно-геоморфологічного районування покладено принципи виділення окремих таксонів (підрайонів, ділянок і підділянок) на

підставі поєднання морфоструктури та морфоскульптури, генетичних типів рельєфу, морфометрії (глибини, густоти розчленовування рельєфу й кутів нахилу схилів), неотектонічних умов і складу покривних і підстильних відкладень, з урахуванням впливу людини на рельєф.

Територія міста розташована в прикордонній зоні трьох геоморфологічних районів: Київського акумулятивного та акумулятивно-денудаційної моренно-зандрової рівнини з лесовими островами (А); Київської акумулятивно-денудаційної лесової рівнини (плато) (Б); Придніпровської акумулятивної алювіальної низовини (В), що разом відповідають східному схилу Українського щита. У межах цих порівняно великих геоморфологічних одиниць, що являють собою морфоструктури третього порядку, виділяються більш дрібні таксони - підрайони, переважно на підставі поєднання генетичних типів рельєфу, відмінностей у неотектонічній активності та особливостях морфометрії. Це морфоструктури четвертого порядку.

У складі кожного з підрайонів за окремими елементами рельєфу виділяються ділянки, які є типологічно-регіональними одиницями. Вони індексуються малими літерами. Наприклад, у межах Київської моренно-зандрової рівнини виділяються заплава р. Ірпінь, тераси р. Ірпінь, долина р. Нивка, інші дрібні річки й балки, схили річкових долин, слабо розчленовані міжрічкові рівнини тощо.

Дальше районування проведено на рівні під ділянок за генезисом і складом покривних відкладів, а також за ступенем антропогенного впливу. Під ділянки індексуються арабськими цифрами. Загалом на території м. Києва виділено понад 20 геоморфологічних ділянок і понад 50 під ділянок.

Заходи з регулювання сучасних несприятливих рельєфоутворюючих процесів узагальнені для всієї території міста Києва та сусідніх районів і зводяться до наступних:

1. Забезпечення охоронної обстановки: Заборона вирубки лісів, чагарників та знищення трав'яного покриву на схилах. Заборона знімання породи (виїмок)

в пасивній зоні зсувних схилів і додаткових навантажень в активній зоні. Обмеження поливу. Утримання в порядку існуючих водовідвідних і осушувальних пристроїв, а також водопровідної та каналізаційної мереж. Заборона забору піску в районах пляжів.

2. Регулювання поверхневого стоку: Відведення поверхневих вод зі схилів за допомогою нагірних і водовідвідних каналів, лотків, швидко токів, обвалування. На зсувних ділянках - проведення мікропланування (зрізка горбів, засипання ям, додання ухилів безстічним площам, закладення тріщин, влаштування водовідвідної мережі, захисних покриттів, агролісомеліорації).
3. Дренування підземних вод: Перехоплення вод водоносних горизонтів над бурими та строкатими глинами за допомогою дренажних галерей, поглинаючих фільтрів і колодязів. Ізоляційні заходи (цементацийні, силікатизаційні, бітумні завіси) під час підземних робіт, наприклад, будівництва метрополітену. На зсувних ділянках схилів - осушення обводнених ґрунтів за допомогою каптажу джерел, горизонтальних або похилих дренажних свердловин, горизонтальних трубчастих дренажів траншейного типу, пригрузок для фільтрувальних укосів дренавальним матеріалом.
4. Перерозподіл ґрунтових мас: Повне знімання зсувних мас на схилах. Зрізання ґрунту в активній частині зсувів і довантаження в пасивній частині у вигляді контр анкета. Терасування та вирівнювання крутих укосів. Загальне планування схилів.
5. Механічне утримання зсувних мас: Підпірні стіни, пальові ряди, контрформи, ін'єкційні перешкоди (цементация, силікатизация) тощо.
6. Захист від підмиву і розмиву: На ярах і малих водотоках: лісомеліорація, влаштування нагірних каналів і водовідвідних лотків, швидко токів, баражування, захисних покриттів, відведення русл. На середніх і великих водотоках: створення захисних покриттів (кам'яна накидка, бетонні плити) і

виправлення русл, струмнаправних пристроїв, захисних стінок, набережних. На берегах Київського та Канівського водосховищ: охорона пляжів, влаштування штучних пляжів, хвилевідбійних стін; укладання ряжів, бетонних плит, кам'яна накидка, кам'яні укріплення, будівництво набережних, хвилеломів.

7. Оберігання від вивітрювання: Одернування, посів трав, деревонасадження. Ізоляція поверхні (бітумні та асфальтобетонні покриття, бетонні плити).
8. Штучне поліпшення властивостей ґрунтів (меліорація): Постійна (незворотна) зміна властивостей: випал глинистих ґрунтів, цементація, силікатизація, бітумізація, глинізація тощо. Тимчасова (оборотна) зміна властивостей: просушування, електроосмос тощо.
9. Агролісомеліорація: Зміцнення ґрунту кореневою системою для захисту від можливих поверхневих розмивів і розрідження глинистих ґрунтів (одернування, посів трав, посадка чагарників, заліснення).
10. Будівництво на заболочених ділянках: При потужності торфу до 4 м: повне виторфовування і посадка наживних ґрунтів основи споруд на мінеральне дно. При потужності торфу понад 4 м: посадка насипних ґрунтів основи на мінеральне дно болота шляхом витискування торфу або влаштування пальових естакад.
11. Будівництво на просадних ґрунтах: Заміна основ шляхом влаштування піщаних подушок. Ущільнення лесових ґрунтів гідравлічними або механічними ущільнювачами. Попереднє замочування. Влаштування пальових основ.

ВИСНОВКИ

Аналіз основних чинників сучасного рельєфоутворення на території м. Києва виявив сприятливі умови для розвитку більшості екзодинамічних процесів – природних, природно-антропогенних і антропогенних. Орогідрографічні та морфометричні особливості сучасного рельєфу (енергія рельєфу – як сумарний показник горизонтального і вертикального розчленовування та кутів нахилу земної поверхні) території м. Києва, кліматичні (включаючи мікрокліматичні) умови, особливості будови новітніх відкладів та літологічні характеристики підстилаючих порід, структурна будова території та гідрогеологічні умови створюють передумови для розвитку великої різноманітності природних процесів: річкової ерозії та акумуляції, розмиву тимчасовими водотоками, площинної ерозії, зсувоутворення, відчленування лесових порід і обвалів у корінному лесовому уступі плато і його схилів, просідань і суфозії, підтоплення, заболочування тощо.

Оскільки Київ є територією інтенсивного господарського освоєння, тут широко розвинені природно-антропогенні й антропогенні геоморфодинамічні процеси, зумовлені різними видами діяльності людини – інженерно-будівельними, гірничопромисловими та аграрними. Детальна характеристика рельєфоутворюючих відкладів, головним чином четвертинних, дозволила виявити нові закономірності взаємозв'язків між процесами та формами рельєфу.

Вивчення ендогенних процесів рельєфоутворення дозволило визначити нижню межу неотектонічного етапу розвитку північно-східної частини Київського району (пізній олігоцен - ранній міоцен), а також встановити сумарні амплітуди вертикальних неотектонічних рухів. Це дозволило виділити регіональні блоки першого та другого порядків, що характеризуються диференційованістю неотектонічних рухів. На основі порівняння сучасної поверхні з поверхнею кристалічного фундаменту та форм рельєфу з неотектонічною структурою вперше проведено неотектонічне районування території району м. Києва та детально охарактеризовано особливості морфоструктури.

Детальне вивчення екзогенних рельєфоутворюючих процесів, їх часового і просторового положення, якісних і деяких кількісних характеристик дозволило встановити тісний зв'язок між розвитком екзогенних процесів і характером неотектонічних рухів. Блоки з інтенсивними неотектонічними підняттями мають більш виражені процеси денудації (вертикальне та горизонтальне розчленування рельєфу). На ділянках, піднятих вище базису ерозії, утворюються зсувонебезпечні зони, а поширення легко розмиваємих порід сприяє інтенсивному яроутворенню. Блоки з помірною неотектонічною активністю характеризуються слабкою денудацією, поряд з якою відбувається акумуляція.

Поєднаний аналіз ендегенних та екзогенних процесів рельєфоутворення дозволив виявити і детально охарактеризувати просторові закономірності розвитку морфоскульптури. Для розробки конструктивно-геоморфологічних рекомендацій щодо регулювання сучасних процесів обґрунтовано наступні основні принципи: забезпечення охоронної обстановки; регулювання поверхневого стоку; дренажу підземних вод; перерозподіл ґрунтових мас; механічне утримання зсувних мас; захист від підмиву та розмиву; захист від вивітрювання; штучне покращення властивостей ґрунтів; агролісомеліорація; спеціальні заходи на заболочених та просадних ґрунтах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барщевський М. Є. Рельєф Київського Придніпров'я – К.: Наук.думка, 1993. – 191 с.
2. Барщевський Н., Купраш Р., Швыдкий Ю. Геоморфология и рельефообразующие отложения района г. Киева. – К.: Наук.думка, 1989. – 196 с.
3. Маринич А.М. Геоморфология Южного Полесья. - Київ : 1963. - 252 с .
4. Байсарович І.М. Мєнасова А.Ш. Релікти палеокріогенезу на території України: навч. посібник. К., 2012. 52 с.
5. Островерх Г.Б. Фактори та критерії оцінки стійкості рельєфу урбанізованих територій (на прикладі м. Києва)
6. Природа Києва: сучасний стан та екологічні проблеми : монографія / Бортник С. Ю., Дмитрук О. Ю., Ободовський О. Г., Пазинич В. Г., Рудько Г. І., Сніжко С. І., Стецюк В. В., Хільчевський В. К., Шевченко О. Г.; [за ред. С.Ю. Бортника і В.В. Стецюка]. – К. : Прінт-Сервіс, 2016. – 350 с.
7. Стецюк В. В. Основи урбоекологічних досліджень (на прикладі території Києва). Навчальний посібник / В. В. Стецюк, С. Ю. Бортник. – К. : Прінт-Сервіс, 2016. – 167 с