

О. М. Анацький

ЯРУЖНО-БАЛОЧНІ СИСТЕМИ БАСЕЙНУ ДНІПРА В М. КИЇВ

O. M. Anatsky

RAVINE-BEAM SYSTEMS DNIEPER BASIN IN KYIV

Розглянута яружно-балочна мережа правобережжя Дніпра в м. Київ. Встановлена роль екзогенних процесів у формуванні сучасного рельєфу при активному впливі техногенезу на територію Київського плато. Визначені можливі ризики при подальшому збільшенні техногенних навантажень на дану територію.

Ключові слова: територія, яр, балка, схил, зсуви, ерозійні процеси, техногенні навантаження.

Рассмотрена овражно-балочная сеть правобережья Днепра в г. Киев. Установлена роль экзогенных процессов в формировании современного рельефа при активном влиянии техногенеза на территорию Киевского плато. Определены возможные риски при дальнейшем увеличении техногенных нагрузок на данную территорию.

Ключевые слова: территория, овраг, балка, склон, оползни, эрозионные процессы, техногенные нагрузки.

Considered a ravine-beam network on the right bank of the Dnieper in Kyiv. The role of exogenous processes in the formation of the modern relief, with the active influence technogenesis on the territory of the Kyiv plateau. The possible risks of a further increase in technogenic loading on the territory.

Keywords: area, ravine, beam, valley, landslides, erosive processes, technogenic loading.

ВСТУП

Територія правобережних схилів Дніпра в м. Київ від Наводницької балки до р. Сирець, що зі сходу на захід обмежена правим берегом Дніпра та його допливом р. Либідь, представлена складними геоморфологічними та ландшафтними особливостями, що є наслідком виносу матеріалу під впливом поверхневих вод в долину Либеді. Сьогодні ця територія змінюється внаслідок ерозійно-гравітаційних процесів на схилах Дніпра та яружно-балочних системах, які розчленовують територію дослідження, сформовану у піщано-глинистих породах четвертинного і неогеново-палеогенового віку [6]. Розвиток гравітаційних процесів, насамперед зсувних, зумовлений специфічними умовами геологічної будови середовища вище базису ерозії, гідрогеологічними умовами та особливостями рельєфу.

Водночас нестійкий правобережний схил долини р. Дніпро і борти правосторонніх приток, балок і ярів, що характеризується багаторусною геологічною будовою, складеною водовмісними і водотривкими шарами порід, де природний режим розвитку геологічного середовища змінений внаслідок техногенезу, завдяки проведенню інженерно-геологічних заходів у минулі роки був частково стабілізований шляхом проведення протизсувних заходів (лісомеліорація, вертикальний і горизонталь-

ний дренаж водоносних горизонтів, захисні підпірні стінки).

ОСОБЛИВОСТІ ЯРОУТВОРЕННЯ В М. КИЇВ

У X–XIII ст. на території Києва існувала значно більша кількість ярів та балок, особливо в його центральній частині — на території Київського плато. Таку кількість ярів пов'язують із господарською діяльністю людини. В працях С. Рудницького наголошувалось на тому, що у розорених чорноземах яри ростуть швидко: «...від великої яруги-матері розходяться дуже скоро бічні водоріі... Тим робом околиця спершу майже зовсім рівна, за кільканадцять літ змінюється в дику сіть яруг. Де простягалися колись розкішні лани збіжа, тепер глибокі яруги ні до чого непридатні ...» [7, с. 13] Причина росту ярів і балок одна: «...вирубанне лісів й заоранне під хліб давних сіножатей, лугів, лук та степів» [7, с. 14].

Від самого початку ці яри та балки, особливо ті, які мали постійні водотоки, використовувалися його мешканцями для побутових потреб. З розвитком міста значна їх частина була засипана та перестала існувати. Ці зміни призвели до порушення природного дренавання, переорієнтування підземного стоку по першому водоносному горизонту з басейну р. Либідь у бік р. Дніпро. Поряд з іншими чинниками це спричинило активізацію ерозійно-

гравітаційних процесів на правому схилі р. Дніпро. Вплив техногенних факторів на розвиток ерозійних процесів в межах Київського плато з ерозійним розчленуванням (0,6–0,8 км/км²) був суттєвим. Глибокі яри об'єднуються в мережі, що нагадують річкові системи. На довгих пологих схилах відбувається площинний змив з утворенням промивин (ярків). Цьому досить часто, крім техногенних чинників сприяла відсутність рослинності з розвинутою кореневою системою, гідрологічні особливості, присутність у геологічній будові порід, здатних до утворення зсувів, метеорологічних умов, тектонічних струсів [8].

В наш час найбільш небезпечні фактори техногенного впливу на дану територію такі:

- механічний вплив наземної техносфери міста;
- відкачування підземних вод з водоносних горизонтів, створення підземних виробок;
- наявність розроблених ділянок території на схилах долини Дніпра;
- порушення інфільтраційного балансу підземних вод;
- зміна рельєфу та інших елементів природного ландшафту;
- зміна фізичних полів у підземному просторі міста.

Дані досліджень показують, що ерозійні процеси, все ще спостерігаються на цій території незважаючи на те, що велика кількість ярів та балок засипана та спланована, схили укріплені, терасовані або тим чи іншим чином стабілізовані [1, 6].

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЯРУЖНО-БАЛОЧНИХ СИСТЕМ

Яружно-балочна мережа займає близько 3% території Києва. Це урочища днищ балок та ярів, врізаних в лесоподібні суглинки, вистелених делювіальними та алювіально-делювіальними суглинками з сірими лісовими оглеєними і дерновими глейовими легкосуглинковими ґрунтами. Найбільше балочних урочищ цього виду зосереджено в центральній частині міста (Кожум'яки, Гончарі, Клов, Кучмин Яр, Протасів Яр, Совки) та південній (Мишоловка, Пирогів).

Урочища днищ, верхів'я Сирецької балки, верхів'я Либеді, праве верхів'я Кучминого (Мокрого) яру вистелені опіскованими делювіальними суглинками і пісками із дерново-середньопідзолистими та дерновими глеюватими і глейовими супіщаними, глинисто-

піщаними та піщано-легкосуглинковими ґрунтами, що сформувалися під вологими і сирими суборами та різнотравно-вологотравною рослинністю. Як правило днища і схили деяких ярів та балок, які мають витягнуту звивисту деревоподібну форму, зайняті природною широкотравно-вологотравною вологолюбною рослинністю, а саме природною лучною рослинністю, кущами і балочними лісами — сирими дібровами.

Територія дослідження в долині Дніпра представлена такими найбільш відомими яружно-балочними системами, як Видубицька балка, Наводницький (Старонаводницький) яр, Антонів яр, Фортечний яр, Лаврський яр, Спаський (Панкратівський) яр, Хрещатий яр, Святославський (Афанасієвський) яр, Кмитів яр, Реп'яхів яр, Смородинський яр, Бабин яр. З розвитком міста ці яри набули нових форм, були забудовані [3].

У хрещату Долину — центр Києва, в давні часи відкривались численні яри та балки. Долина підходила до гори Угорської біля Аскольдової могили. Сьогодні Хрещатий яр і його відроги — Кловський яр, що знаходився в районі Кловського узвозу, вул. Мечнікова, засипано. Також наприкінці XIX ст. засипано і Святославський яр. Наводницький яр, що розташований в районі сучасної вул. Наводницької (в кінці XIX ст. — Старонаводницької) також під час будівництва на початку XVIII ст. звіринецького укріплення був поступово засипаний. Колись по днищу балки протікав Наводницький струмок. В його верхній частині було оз. Душегубиця. Нижня частина яру після реконструкції в 1950 р. отримала назву бульвар Дружби Народів. Кмитів яр, що розташований на Татарці і тягнеться від вул. Баговуттівської до Глибочицької. до 70-х років XX ст. був частково забудований приватними будинками. Зараз дно яру огорожене під промислову зону. На схилах лесового плато в яке на глибину близько 80 м врізається Лаврський яр, розташовані пам'ятки Києво-Печерської лаври [4].

Потужність насипних ґрунтів на деяких ділянках сягає 50 м, суцільним покривом потужністю до 20 м антропогенні відклади залягають у районах Печерську, Подола. Наявність чутливих до розмивання лесових порід та зливовий характер опадів влітку сприяють значному розвитку водної ерозії. Інтенсивні ерозійні процеси призвели до утворення великої кількості островів-останців — Старокиївський, Куренівський, Пе-

черський (його висота найбільша — 196 м над рівнем моря). Найнижчі ділянки території відповідають рівню води в Дніпрі (НПР Канівського водосховища 91,5 м). Такі острови-останці розділені долинами балок та ярів зі схилами різної крутості та складною експозицією [6].

Місцевість Дніпровського (Миколаївського) узвозу була перетнута сімома ярами, з них у шести, що утворилися у нижньому ярусі, верховини неглибоко врізалися у берму підшови верхньої кручі; сьомий яр, що зветься Панкратьєвський (від колишнього губернатора Панкратьєва, що побудував у цьому яру брусований узвіз до Дніпра з Печерська, який простояв одну зиму, а весною зсунувся в Дніпро разом із значною кількістю землі), перетинає всю місцевість від Дніпра до підшови верхньої кручі і має дві верховини, з яких одна підходить безпосередньо до Микільської вулиці (вул. Лаврська) на Печерську. Шість місцевих ярів являли собою неширокі вимиви зі стрімким спадом та циркоподібною вершиною, що утворилась у шарі строкатої глини, яка через свою властивість розбухати та руйнуватись під впливом атмосфери не може втримувати стрімких схилів. Середній Панкратьєвський яр мав у низовій частині ширину до 85 м, а циркоподібна вершина в строкатій глині — ширину до 300 м. Вище берми верхньої кручі верхо-

вина цього яру розгалужується на дві частини, із стрімкими перепадами дна, де під час злив утворювалися водоспади, що розмивали берму біля самої підшови верхньої кручі. Дно самого яру постійно рухалося вздовж свого схилу, особливо навесні, коли танув ґрунт, що складається тут з насупної землі та переважно строкатої глини; інші більш рухливі ґрунти зсувалися до Дніпра в основному від сильного руху води під час злив [5].

Численні дослідження показали, що зміщення ґрунтів на схилах Дніпра та його зсуви в межах Києва ніяк не корелюються з ходом рівнів підземних вод, які дрениуються на схилах. Основні руйнування (85% випадків) проявлялися навесні і пов'язані з аномальним розвитком гідрометеопроцесів — при різкому таненні снігу, при зливах.

Щодо конкретної ділянки схилів, що прилягає до парку Вічної Слави, то розвиток Спаської (Панкратьєвської) яружної системи було віддавна спричинене порушеннями поверхневого стоку при будівництві Печерського та Микільського (Пустинного, Слупського) монастирів [2].

Над підземними струмками більшості ярів Києва, території яких сплановані, на окремих ділянках побудовані житлові будинки, розташовані вулиці, сади або сквери. Заболочені заплави багатьох яружних струмків осушені,

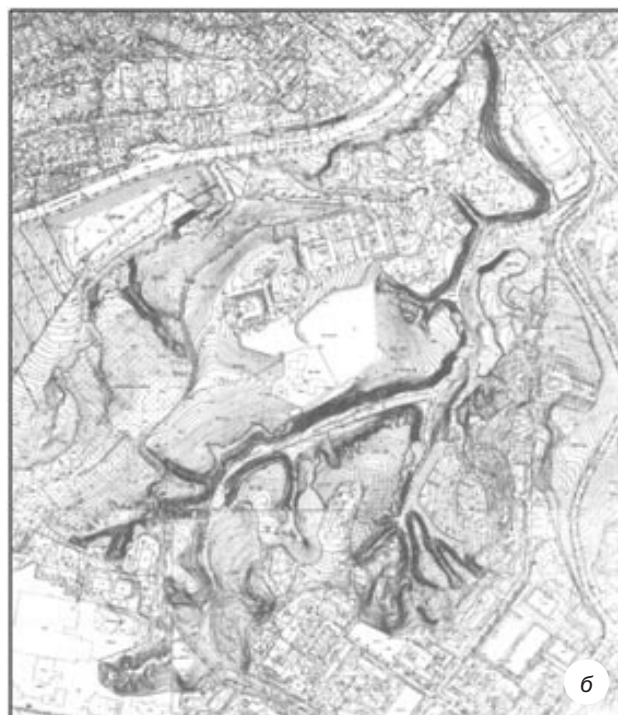
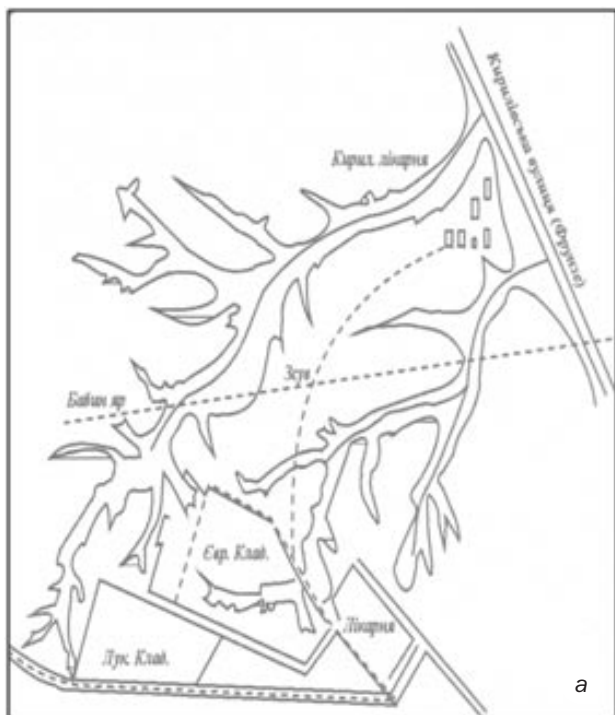


Рис. 1. Зміна плану Бабиного та Реп'яхового ярів
а — план ділянки в 20-ті роки ХХ ст., за В. М. Червінським [9]; б — Сучасний план



Рис. 2. Характерні ерозійні прояви на території Бабиного яру (листопад 2009 р.)

як, наприклад, Козине болото, що знаходилося ще в середині XIX ст. на місці сучасного Майдану Незалежності. Верхів'я Реп'яхового яру, яри ботанічного саду ім. акад. Фоміна в районі університету, яри в районі вулиць Некрасівської, Гоголя, Чапаєва, бульвару Дружби народів також були засипані та сплановані. Деякі заповнені намивними ґрунтами: Китаїв і Кругляківський яри, верхів'я Бабиного яру.

Один із рукавів Реп'яхового яру — місцевість, що з'єднує Лук'янівку (вулиці Мельникова, Герцена) з Куренівкою (вул. Фрунзе), — виник в результаті аварійного спуску каналізаційних вод. При цьому було винесено близько 10 000 м³ лесових порід. В системі того ж яру в районі вул. Пугачова в 70-х роках XX ст. також виник Смородинський яр під впливом спуску води із резервуарів Смородинської насосної станції. Обидва яри виникли в лесових ґрунтах, мають значну глибину (15–20 м) і вертикальні стінки.

На рис. 1 показані зміни плану рельєфу території Бабиного та Реп'яхового ярів. На план-схемі а — стан території в 20-ті роки XX ст. На той час більшість природних форм істотно не змінилася. На плані б — сучасний стан території, яка частково спланована: окремі негативні форми рельєфу — відроги Бабиного та верхів'я

Реп'яхового ярів, засипані, інші ділянки забудовані.

На північно-західній околиці Києва знаходиться урочище Бабин яр, що простягається від вулиці Фрунзе в напрямку вул. Мельникова між Кирилівською церквою і вул. Олени Теліги. Це історична місцевість, що являє мережу глибоких ярів завдовжки 2,5 км від Куренівки до Кирилівської церкви, оточена з одного боку пустирем і урочищем, з другого — Лукнянським цвинтарем. В 1950 р. Бабин яр почали заповнювати відходами виробництва Петровських цегляних заводів для прокладення транспортних шляхів і влаштування парку. Після перекриття яру земляною дамбою почалося закачування до нього пульпи. Дамба не відповідала проектним параметрам і нормам безпеки, а пропускна спроможність дренажної системи була недостатньою для відведення надлишків води. 13 березня 1961 р. дамба не витримала навантаження, і селевий потік висотою до 14 м зійшов на Куренівку.

В наші дні (рис. 2) можна спостерігати прояви водної ерозії на схилах цього яру, де після катастрофи у відрогів ще залишилось понад 3 млн м³ пульпи. Рельєф території Бабиного яру внаслідок інженерних робіт, техногенної катастрофи 1961 р. зазнав змін. Через заповнену

частину яру прокладено дорогу з Сирця на Куренівку (частина нинішньої вул. Олени Теліги), розбито парк.

ВИСНОВКИ

Причинами утворення ярів у м. Київ були найрізноманітніші пошкодження схилів і порушення їх стійкості. В деяких випадках початок утворення яру з промивини був викликаний спуском на схил стокових, аварійних вод, викиданням снігу, знищенням рослинного покриву, розробкою та підрізкою схилу, влаштуванням доріг, штучним зрошенням. Це різні за інтенсивністю види господарського освоєння, які впливають на всі складові довкілля, включаючи товщу осадових порід.

В наш час проблеми інженерно-геологічних ризиків на території Києва пов'язані зі складністю його геолого-геоморфологічної будови (у будові геодинамічного тіла міста беруть участь до 10 літолого-стратиграфічних комплексів гірських порід), значним розчленуванням поверхні (перевищення у межах міста сягають 100 м, а врізання локальних форм — 80 м), активними ерозійними, зсувними та іншими екзогенними процесами, значною динамікою руслового потоку Дніпра. Проте м. Київ, для центральної частини якого характерний складний рельєф, що посічений ярами та балками, має достатні матеріально-технічні можливості для повної зміни яружно-балочні систем або їх рекреаційного використання [1].

Проблема протидії розвитку геологічним ризикам повинна розв'язуватись шляхом поступового переходу від ліквідації наслідків небезпечних природних і природно-техногенних процесів до реалізації стратегії попередження. Міжнародний досвід доводить, що витрати на реалізацію стратегії попередження до 15 раз менші за втрати, пов'язані з розвитком небезпечних процесів («Йокогамська страте-

гія», Всесвітня конференція по зменшенню небезпек стихійних лих, ООН, Йокогама, Японія, 1994).

Масиви з нестійкою структурою геологічного середовища є природно-техногенні геосистеми. Основним видом робіт з вивчення закономірностей динаміки цих геосистем є їх детальне інженерно-геологічне обстеження. Мета таких обстежень — визначення міри активності зсувних процесів, а також комплексу кількісних і якісних показників, що характеризують і локальний режим процесів. Проведення комплексу інженерно-геологічних режимних досліджень можна розглядати як організацію моніторингу зсувних процесів.

1. Демчишин М.Г. Современная динамика склонов на территории Украины. — Киев: Наук. думка, 1992. — 252 с.
2. Демчишин М.Г., Анацький О.М. Особливості розвитку ерозійно-гравітаційних деформацій на ділянці схилу, прилеглий до парку Вічної Слави в м. Київ // Геол. журн. — 2007. — №1. — С. 133–139.
3. Екологічний атлас Києва. — К.: ТОВ «Агентство Інтермедіа», 2006. — 60 с.
4. Кудрицький А.В. Вулиці Києва (довідник). — К.: Укр. енцикл., 1995. — 352 с.
5. Опоков Є. Київські берегові зсуви та боротьба з ними // Геол. журн. — 1938. — Т. 1, вип. 1. — С. 40–60.
6. Орленко М.І., Антонюк А.Е., Маслов Ю.О., Демчишин М.Г. Инженерная защита территории, мониторинг и сохранение архитектурного наследия исторического центра Киева // Тр. междунар. конф. по геотехнике. — 2010. — Т. 5. — С. 1603–1610.
7. Рудницький С. Основи землезнання України. Ч. 1. Фізична географія. — Прага, 1923. — 199 с.
8. Рудько Г.І. Техногенно-екологічна безпека геологічного середовища. — Львів, 2001. — 220 с.
9. Чирвінський В.М. Геологический путеводитель по Киеву. — Киев: Книгоспилка, 1926. — 30 с.

Інститут геологічних наук НАН України, Київ
E-mail: Altex@ukr.net

Рецензент — док. техн. наук М.Г. Демчишин