

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ
ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА ПІА ГЕОМОРФОЛОГІЇ**

УДК 551.4:502

Бортник С. Ю., Погорільчук Н. М.,
*Київський національний університет
імені Тараса Шевченка*

Дубіс Л. Ф.
*Люблінський Католицький Університет
Івана Павла II (Польща)*

**ГЕОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЕКОЛОГІЧНИЙ ЧИННИК ВЕЛИКОГО МІСТА
(НА ПРИКЛАДІ м. КИЄВА)**

Ключові слова: геологічне середовище, рельєф, Київ, небезпечні екзогенні процеси

Актуальність проблеми. Характерними ознаками екологічної ситуації у м. Києві є погіршення стану довкілля [10], загроза втрати культурної спадщини, природної та історичної унікальності міста, яке перетворюється на місце, непридатне для комфортного проживання. Цьому в значній мірі сприяє хаотичний розвиток міста, який посилює екологічні негаразди мегаполісу. В столиці процвітає безсистемна забудова, глибока криза транспортної інфраструктури, знищуються зелені насадження, обличчя столиці безжально спотворюється.

Серед усього спектру сучасних екологічних проблем м. Києва проблеми, пов'язані з трансформаціями геологічного середовища та рельєфу земної поверхні, займають особливе місце. Це пов'язано, в першу чергу, з тим, що порушення стійкості геологічної основи урбанізованих територій (геологічного фундаменту, рельєфу, покривно-ґрунтового комплексу) чинить безпосередні ризики для нормального функціонування наземних та підземних споруд і комунікацій, безпечного проживання та якісного відпочинку населення [12, 22, 23]. На надійність роботи урбанізованих природно-техногенних систем в значній мірі впливає напруженість геологічних та геофізичних полів природного і техногенного походження, а також гідрогеологічна ситуація, яка активно змінюється внаслідок антропогенного впливу.

Аналіз стану розробки проблеми. Системні та цілеспрямовані дослідження геологічного середовища на території м. Києва для окремих, найбільш небезпечних, природних процесів багато років здійснюються в Інституті геологічних наук НАН України. Головними напрямками таких

досліджень є: розробка та впровадження системи автоматизованого гідрогеологічного моніторингу для історико-архітектурних пам'яток Києва (Софія Київська, Кирилівська церква, Києво-Печерська Лавра); розробка схеми інженерно-геологічних та гідрогенетичних умов розвитку зсувів для проектування захисних споруд на схилах р. Дніпро; розробка схеми типізації геологічного середовища центральної частини м. Києва; функціональне зонування міста відповідно до геодинамічних умов; створення гідрогеологічної моделі «Великого міста» з метою вивчення гідрогеологічних умов у зоні впливу водозаборів міста та оптимізації питного водопостачання [6, 8, 9, 13, 14, 17].

Матеріали дистанційного зондування Землі та сучасні технології їх обробки для моніторингу та прогнозу розвитку зсувних та яружних процесів, підтоплення та затоплення території м. Києва, вирішення різних завдань екологічної геоморфології, використовують фахівці Наукового Центру аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАНУ [5, 15, 16, 18-20, 21, 24].

Аерокосмічним методам моніторингу несприятливих та небезпечних геологічних процесів в урбогеосистемах (на прикладі міста Києва) та окремим аспектам ендеодинаміки території Києва присвячені роботи [1, 2]. Конкретними питаннями планування будівельних робіт та проведенням проти-зсувних заходів займається Спеціалізоване управління протизсувних і підземних робіт м. Києва.

Роботи науковців географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка присвячені ґрунтовому аналізу зв'язків природної,

суспільної, виробничої та екологічної складових м. Києва [3, 11, 25]. Створена низка картографічних матеріалів стосовно стану окремих компонентів ландшафту та їхньої динаміки. Особливу увагу зо серждено на реконструкції природи минулих віків та оцінці її трансформації у часі. Це дає змогу простежити тенденції техногенного впливу на природне середовище міста та враховувати їх при прийнятті управлінських рішень.

Виклад основного матеріалу.

Особливості геологічної будови території м. Києва визначаються її положенням на північно-східному схилі Українського щита в зоні його зчленування з південно-західним бортом Дніпровсько-Донецької западини. Річка Дніпро поділяє місто на дві частини зі своєрідними морфологічними, морфоструктурними та ландшафтними особливостями. Відрізняються вони і особливостями четвертинного покриву з відповідними інженерно-геологічними властивостями ґрунтів. Четвертинні відклади у межах м. Києва майже суцільним шаром перекривають більш давні геологічні нашарування неогенової та палеогенової систем і характеризуються потужностями від 0 до 40 та більше м. Абсолютні відмітки їх підшви коливаються від -76 м (на лівобережжі) до +155 м (на правобережжі). Дочетвертинні утворення відслонюються лише у деяких місцях інтенсивної сучасної ерозії (правий стрімкий берег р. Дніпра) та у стінках кар'єрів. Серед генетичних типів найбільше представлені алювіальні, льодовикові, водно-льодовикові, еолові, елювіальні, делювіальні та еолово-делювіальні відклади. Також поширені озерні, болотні, зсувні, техногенні та інші утворення [4].

Саме четвертинні відклади є основними компонентами геологічного середовища м. Києва. Порооди старшого віку включені в активні процеси в місцях, де четвертинні відклади відсутні або мають незначну (2-5 м) потужність, а також при висотному будівництві або при проведенні трас метрополітену глибокого закладання.

Все більшого поширення і використання в межах міста набувають техногенні відклади, зокрема, намивні та насипні ґрунти. Насипні ґрунти з різноманітними включеннями будівельного та побутового сміття, мають пересічну потужність 2-5 м і концентруються переважно у центральній частині міста. Намивні ґрунти, потужністю від 1 до 5 м, поширені у заплаві Дніпра і складають геологічну основу житлових масивів

Русанівка, Березняки, Оболонь, Вигурівщина-Троєщина, Осокорки, Позняки.

Водонесні горизонти, які так чи інакше впливають на стан компонентів геологічного середовища при дії динамічних навантажень, приурочені до таких товщ: верхньочетвертинних і сучасних еолово-делювіальних, делювіальних лесоподібних суглинків потужністю 0,5-10 м та гравітаційних відкладів, складених хаотичною сумішшю порід, охоплених зсувними процесами, потужністю до 0,8 м (dvP_{III} , $dP_{II} - H$, grH); середньочетвертинних надморенних озерно-льодовикових і флювіогляціальних пісків, супісків, суглинків загальною потужністю до 6м (Ig , $f^s P_{II}$); середньочетвертинних підморенних озерно-льодовикових і флювіогляціальних дрібно- та середньозернистих пісків, супісків і суглинків (Ig , $f^i P_{II}$); олігоценевих і міоценевих відкладів полтавської і харківської світ ($P_3^{mz+ob} - N_1^{br+np}$) в дрібнозернистих пісках з прошарками пісковиків та глин потужністю 1-30 м [7].

Основними екологічними проблемами м. Києва, що безпосередньо пов'язані з геологічним середовищем, і вимагають сучасної якісної геологічної та геоморфологічної інформації, є:

- виникнення, інтенсивний розвиток та непередбачувані наслідки прояву небезпечних екзогенних процесів (зсувоутворення, підтоплення, затоплення, суфозія, водна ерозія, електрохімічна корозія тощо);
- трансформація природного рельєфу у межах міста та формування техногенних і природно-техногенних форм рельєфу;
- неправомірне використання заплави Дніпра та інших цінних форм та елементів рельєфу для забудови, недотримання основних норм природокористування;
- зміна гідрогеологічних умов та динаміки рівня підземних вод під впливом інженерно-господарської діяльності людини;
- забруднення поверхневих та підземних вод у межах Києва та прилеглих території, де розміщені основні водозабори міста;
- нерівномірне геохімічне, радіаційне, шумове, вібраційне забруднення території міста та утворення інтенсивних фізичних полів.

Своєрідні структурно-геологічні, гідрологічні, геоморфологічні, ландшафтні умови, а також специфіка та масштабність інженерно-господарської діяльності людини зумовили інтенсивний розвиток сучасних екзогенних процесів. Так, серед найбільш

вагомих техногенних чинників та їх негативних наслідків слід згадати наступні:

1) перевищення встановлених будівельних або динамічних (вібраційних) навантажень на схилах, підрізання схилів, втрати з водопостачальних комунікацій, порушення або засмічення дренажної мережі, знищення рослинного покриву, штучне підвищення рівня ґрунтових вод, підземні виробки, незбалансованість техногенних навантажень провокують виникнення техногенних зсувів, утворення провалів та порожнин, розвиток суфозії, лесового карсту. Загальна площа ділянок міста, охоплених зсувними процесами, сягає 4000 га, де розташовано понад 130 небезпечних ділянок, а закартована кількість зсувів перевищує 400 [16]. Наразі лише чверть з них можна вважати повністю стабілізованими. Близько 40% зсувних масивів має техногенне джерело походження. Виділяють дві головні зони розвитку зсувів: Придніпровську (правий корінний схил долини р. Дніпро) та Міську (схили долини р. Либідь та її яружно-балкової мережі). Попри значну частку техногенної природи у виникненні зсувних процесів, їх сучасна активізація останніми роками буває спровокована і природними гідрометеорологічними чинниками. Так, масову активізацію зсувоутворення у 2013 році спричинили саме гідрометеорологічні умови: кількість активізованих тоді зсувів по Києву за рік перевищила 18, а безпосередньо в Придніпровській зсувній зоні відбулась активізація на 6-ти ділянках [5];

2) функціонування підземних комунікацій, інтенсивна експлуатація водоносних горизонтів, діагенетичне ущільнення ґрунтів, підвищені статичні навантаження під час будівництва багатопверхових будинків призводять до осідання поверхні. Ці процеси набувають у місті все більш масштабних проявів і фіксуються як на намитих масивах лівобережжя, так і на корінних породах правобережжя;

3) через негативні процеси, пов'язані із підземним будівництвом печер, дренажних штолень, метрополітену та інших комунікацій фіксуються випадки прориву пливунів та механічної суфозії, вивали блоків порід, пучення глин, зсування порід і просідання поверхні землі, дегідратаційно-гравітаційні осідання. З такими процесами частково пов'язують деформації будівель Києво-Печерської Лаври, Андріївської церкви та інших багатьох об'єктів історичної та сучасної

забудови, автошляхів, зокрема, по трасі недавнього будівництва гілки метрополітену на Теремки;

4) штучний підпір водосховищ та відстійників, виїмка гірських порід спричиняють активізацію лінійної ерозії на підвищеній правобережній частині міста та його околицях. Зазначимо, що в умовах міської забудови процеси лінійної ерозії помітно послаблені через часткову каналізацію малих річок та струмків, а також засипання та вирівнювання ярів та балок [11]. Проте їх ознаки та потужності можна спостерігати під час сильних злив і у межах міста, і у приміській зоні;

5) порушення дренажу, експлуатація підприємств із «мокрим» циклом виробництва, підпір ґрунтових вод штучними водоймами, захоронення рідких відходів сприяють підтопленню окремих територій міста. Підтоплення призводить до зміни інфільтрації поверхневих вод, росту сейсмічності (на 1-2 бали), забруднення ґрунтових вод, деградації ґрунтів, пригнічення рослин, активізації зсувних, псевдокарстових процесів, просідання лесових ґрунтів. На території м. Києва такі процеси характерні для прилягаючих до Дніпра районів – Подолу, Оболоні, лівобережжя, долин малих річок – Либіді, Нивки, русла яких частково поховані в закритих підземних комунікаціях, частково в штучних бетонованих ложах. В умовах щільної забудови, «запечаткування» природного ґрунтово-рослинного шару асфальтобетонним покриттям і значних перепадів абсолютних висот рельєфу, у разі тривалих злив, швидкого сніготанення або катастрофічних повеней виникає реальна загроза затоплення цих територій;

6) неконтрольований скид стічних вод, заклучення малих річок у колектори, створення штучної ерозійної мережі, відвалів, териконів, валів призводять до трансформації структури водозбірних басейнів. Такі процеси протікають повільно і не мають особливої фізіономічності, однак вже зараз суттєво впливають на умови формування поверхневого та підземного стоку.

Важливою геоекологічною проблемою урбанізованих територій є виникнення техногенних фізичних полів – вібраційних, теплових, блукаючих струмів, електромагнітних полів високих і низьких частот [22, 23]. Вони безпосередньо впливають на стан та властивості гірських порід та ґрунтових вод, і, відповідно, на нормальне, безаварійне

функціонування інженерних споруд та підземних комунікацій.

Основним джерелом техногенних вібрацій у місті є рух транспорту, а також вібрації та удари при проведенні будівельних робіт (монтаж паль, ущільнення ґрунту трамбуванням, застосування будівельних механізмів із вібраційною дією). Особливість вібраційного впливу транспорту – практично неперервний, протягом десятиліть, режим функціонування його джерел, має характер кумулятивного процесу. Існуючий на території міста рівень поля вібрації не становить безпосередньої загрози для технічного стану будівель, споруд та комунікацій. Але його тривалий неперервний вплив призводить до ущільнення ґрунтів, порушення їх структури, що викликає осадку будівель, їх нерівномірні деформації, активізує негативні геолого-геоморфологічні процеси. Техногенні віброшуми майже вдвічі перевищують природний мікросейсмічний фон, а впливу вібрації зазнають ґрунти і масиви гірських порід до глибини 20–50 м.

За інтегральними величинами транспортних навантажень (авто- та залізничних магістралей) територія м. Києва диференціюється на ділянки із слабким, середнім та високим рівнем вібраційного впливу [13,14]. До зони слабких навантажень віднесені окраїнні райони міста, де середній показник щільності транспортних магістралей менше $1,5 \text{ км/км}^2$, лінії метрополітену відсутні, а деформацій, пов'язаних із вібраційним впливом не спостерігається. До зони середніх транспортних навантажень належить нещодавно збудовані та нові масиви міста – Оболонь, Райдужний, Троєщина, Харківський, Теремки, де інтегральний показник щільності магістралей становить $1,5\text{-}2,5 \text{ км/км}^2$. До зони високих навантажень віднесені центральні правобережні райони – Поділ, Сирець, лівобережні – Дарниця, Русанівка, Березняки, де зафіксовані найбільші показники щільності транспортних магістралей - понад $2,5 \text{ км/км}^2$. Найбільші навантаження від метрополітену на геологічне середовище спостерігаються в районі Подолу та центральних районах міста (Печерський, Шевченківський).

Серед різних за походженням, віком та літологічним складом відкладів території м. Києва за чутливістю до динамічних навантажень виділено 4 групи відкладів.

До першої групи міцних ґрунтових основ (16 % території міста) належать алювіальні (необводнені) відклади, на лівобережжі —

різнозернисті піски, на правобережжі — ділянки флювіогляціальних відкладів, представлених пісками, супісками та суглинками.

До другої групи віднесено техногенні відклади та ділянки, укріплені інженерними заходами (40 % міста), – житлові масиви Оболонь, Воскресенка, Райдужний, Троєщина, розташовані на наливних ґрунтах, та ділянки з площинною засипкою і насипами в районах великих яружно-балкових систем — Хрещатицької, Голосіївської, Скомороха, Бабиного яру.

Третя група відносно чутливих ґрунтів включає обводнені ґрунти (32 %).

Четверта група (12 %) — слабкі просідаючі ґрунти — леси та лесоподібні суглинки, ґрунти з особливим складом (біогенні).

Комплексний аналіз показників транспортного навантаження та їх просторового розподілу, а також характеру поширення відкладів, різних за чутливістю до геодинамічного навантаження, показав, що значна частина території м. Києва (74%) не зазнає високого рівня впливу. Сильний вібраційний вплив спостерігається на 26 % території і характерний для ділянок, в межах яких знаходяться великі залізничні вузли, перехрещення трамвайних ліній та магістралі з інтенсивним рухом [13].

Температурні поля та тепловий режим урбанізованих територій відмінний від природного внаслідок порушення природного сонячного режиму, задимленості атмосфери, тепловиділення промислових об'єктів, втрат гарячої води із комунікацій. В результаті спостерігаються геотермічні аномалії з перевищенням фону на $5\text{-}10^0 \text{ C}$, які сягають глибин 50 м. При нагріванні підвищуються фільтруючі властивості дисперсних гірських порід, змінюється їх в'язкість, пластичність, міцність, вологоємність, збільшується агресивність до бетону і конструкцій, підвищується небезпека хімічної і біохімічної корозії, змінюються режим підземних вод тощо.

Дослідженнями останніх років, що здійснювалися із застосуванням даних космічної зйомки, встановлено, що для урбанізованих територій, і зокрема м. Києва, характерно формування так званих «теплових островів», пов'язаних із перепадом приповерхневих температур між центром міста та його периферією. Крім того, підвищення приповерхневої температури спостерігається в районах зі щільною забудовою та промзонах, на відміну від спальних районів із зеленими

зонами. На основі аналізу теплових знімків виявлено, що мінімальна температура фіксується над парковими та лісопарковими зонами, де практично відсутні штучні покриття та фактори, що можуть перешкоджати природному випаровуванню та вологобміну ґрунтів. Аномально висока приповерхнева температура спостерігається над крупними транспортними розв'язками, а також над основними проспектами та трасами з інтенсивним автомобільним рухом [15].

Електричні блукаючі струми відносяться до числа найбільш несприятливих факторів, які впливають на збереженість та безаварійне функціонування підземних комунікацій та споруд. Їх дія проявляється у зменшенні корозійної стійкості ґрунтів, що викликає руйнування підземних комунікацій, сталевих трубопроводів тощо. Найбільш агресивно і масштабно ці процеси проявляються на підтоплених ділянках і у забруднених ґрунтах.

Варто підкреслити, що найбільша увага актуальних досліджень геологічного середовища м. Києва зосереджена виключно на гравітаційних процесах та процесах, пов'язаних із гідрогеологічними умовами території, що зумовлено їх реальною загрозою характером. Натомість решта процесів часто

невиправдано залишаються поза увагою. Серед інших причин, це пояснюється в тому числі і тим, що проведення будь-яких досліджень на території міста викликає певні труднощі, пов'язані з наявністю великої кількості заводів, роботою транспорту, закритістю території, її недоступністю через приватну власність тощо. Тому існує необхідність створення геоінформаційної системи моніторингу усіх небезпечних геолого-геоморфологічних процесів та напружено-деформованого стану земної поверхні території м. Києва, розробки сучасної мережі стаціонарних спостережень, а також мобільних станцій для вимірів просторово-часових варіацій характеристик геофізичних полів, які є найбільш чутливими до змін середовища. Окремим напрямком розвитку такої діяльності є повернення уваги широких кіл громадськості через засоби масової інформації та соціальні мережі, створення просвітницьких проектів серед дітей та юнацтва, а також розробка та організація геотуристичних екскурсій та маршрутів, які б включали низку цікавих і безпечних для проходження геоморфологічних об'єктів та місць з ознаками активного прояву сучасних екзогенних процесів.

Список літератури

1. *Аристов М.В.* Аерокосмічні методи моніторингу несприятливих та небезпечних геологічних процесів в урбогеосистемах (на прикладі міста Києва) / М. В.Аристов // Преший Всеукраїнський з'їзд екологів [Електронний ресурс]. http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/1vze/zb_m/0040_zb_m_1VZE.pdf (актуально, 2015).
2. *Аристов М.В.* Эндогеодинамика Киева. Тектонический аспект экологической и техногенной безопасности большого города / М.В. Аристов // *Наук. вісник Нац. гірничого університету.* – 2005. - № 9 . – С. 85-90.
3. *Бортник С. Ю.* Динаміка рельєфу та розвиток сучасних небезпечних екзогенних процесів в умовах антропогенного навантаження на території міста Києва / С. Ю. Бортник, Т. М. Лаврук // *Фіз. географія та геоморфологія.* – 2016. - № 3(83). – С. 40-48.
4. *Барщевский Н.Е.* Геоморфология и рельефообразующие отложения района г. Киева / Н. Е. Барщевский, Р. П. Купраш, Ю. Н. Швыдкий. – К.: Наук. думка, 1989. - 178 с.
5. *Визначення* розвитку зсувних процесів у межах міста Києва в режимі моніторингу (з використанням матеріалів дистанційних зйомок). – К., 2016. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nas.gov.ua/UA/Messages/news1/Pages/View.aspx?MessageID=2759>.
6. *Демчишин М.Г.* Геодинамічні умови як основний фактор функціонального зонування населених пунктів / М.Г. Демчишин, Т.В. Кріль // *Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях: матеріали 10-ї міжнарод. наук.-практ. конф. (Київ - Харків – АР Крим, 2012).* – К., 2012. – С. 281-288.
7. *Демчишин М.Г.* Геологическая среда Киева / М.Г. Демчишин // *Геологический журнал.* – 1991. - № 2 (257) – С. 14-24.
8. *Демчишин М.Г.* Стан яружних систем правобережного схилу Дніпра в межах об'єктів історико-культурної спадщини м. Київ / М.Г. Демчишин, Т.В.Кріль, О.М.Анацький // *Геологічний журнал.* - 2014. – № 2 (347). – С. 85-93.
9. *Демчишин М.Г.* Техногенні впливи на геологічне середовище території України: монографія / М.Г.Демчишин. – К.: Наукова думка, 2004. – 156 с.
10. *Екологічний атлас Києва.* – К. : Інтермедія, 2003. – 60 с.
11. *Київ як екологічна система: природа-людина-виробництво-екологія /* наук. ред. Стецюк В.В., Романчук С.П., Щур Ю.В. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2001. – 259 с.
12. *Котлов Ф.В.* Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека: монография / Ф.В. Котлов. – М. : Недра, 1978. - 263 с.
13. *Кріль Т.В.* Вразливість геологічного середовища урбанізованих територій до техногенних динамічних навантажень (на прикладі м. Київ) / Т.В. Кріль // *Геологічний журнал.* – 2011. – № 3.– С. 78-88.
14. *Кріль Т.В.* Техногенні динамічні впливи на геологічне середовище міста / Т. В. Кріль. – К.: Наукова думка, 2015. – 158 с.
15. *Крылова А.Б.* Мониторинг формирования и развития «теплого острова» города

Киева / А.Б. Крылова // Український журнал дистанційного зондування Землі. – 2014. – № 2. – С. 3-37. **16.** Ліщенко Л. П. Дослідження зсувних процесів на території м. Києва в режимі дистанційного моніторингу / Л.П. Ліщенко, Н.В. Пазинич, О.М. Теремченко // Український журнал дистанційного зондування Землі. - № 2, 2014. – С. 29-34. **17.** Офіційний сайт Інституту геологічних наук НАНУ. Режим доступу: <http://www.igs-nas.org.ua/index.php?lang=ru>. **18.** Офіційний сайт Наукового Центру аерокосмічних досліджень Землі. Режим доступу: <http://www.casre.kiev.ua/ru/>. **19.** Пазинич Н. В. Анализ рельефа как компонента природно-техногенной системы города (на примере г. Киева) / Н. В. Пазинич // Проблемы и опыт инженерной защиты урбанизованных территорий сохранения наследия в условиях геоэкологического риска. – К.: Феникс, 2013. – С. 176-182. **20.** Використання матеріалів дистанційного зондування Землі при вирішенні завдань екологічної геоморфології в міських умовах (на прикладі долини р. Либідь в м. Києві) / Пазинич Н.В., Ліщенко Л.П., Мичак А.Г. та ін. // Український журнал дистанційного зондування Землі. – 2015. – № 5. – С. 33-36. **21.** Пазинич Н.В. Морфодинамічний аналіз рельєфу в межах міських агломерацій (на прикладі правобережної частини м. Києва) / Н.В. Пазинич // П'ята наукова-практична конференція «Моніторинг навколишнього середовища. Науково-методичне, нормативне, технічне, програмне забезпечення». – К, 2010. – С. 65-68. **22.** Антропогенная геоморфология / отв. ред. В.П. Палиенко, Э.А. Лихачева, И.И. Спасская. – М. – К. : Медиа-ПРЕСС, 2013. – 416 с. **23.** Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология) / Отв.ред. Э.А. Лихачев, Д.А.Тимофеев. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2002. – 640 с. **24.** Філіпович В. Є Використання космічної інформації для прогнозу розвитку небезпечних геологічних процесів (підтоплення та затоплення) на прикладі окремих районів м. Києва / В. Є. Філіпович // Український журнал дистанційного зондування Землі. – 2015. – № 7. – С. 58-63. **25.** Шищенко П.Г. Аналіз еколого-геоморфологічних проблем м. Києва / П.Г. Шищенко, С.Ю. Бортник, Н.М. Погорільчук, Л.Ф. Дубіс // Природне середовище і духовність: Матри Міжнародної конференції (м. Ужгород). – Ужгород : Говерла, 2008. – С.34-39.

Бортник С.Ю., Погорільчук Н.М., Дубіс Л.Ф. Геологічне середовище як екологічний чинник великого міста (на прикладі м. Києва). В статті окреслені основні екологічні проблеми міста Києва, пов'язані із геологічним середовищем. Проаналізовано роль конкретних техногенних чинників у трансформаціях рельєфу та геологічного середовища в умовах зростаючого антропогенного навантаження урбанізованої території. Зокрема, розглядаються проблеми виникнення та динаміки небезпечних екзогенних процесів, забруднення поверхневих та підземних вод, виникнення техногенних фізичних полів.

Ключові слова: геологічне середовище, рельєф, м. Київ, небезпечні екзогенні процеси.

Bortnyk S., Pogorilchuk N, Dubis L. Geological environment as ecological factor of metropolis (on the example of Kyiv). In the articles outlined basic ecological problems the cities of Kyiv, related to the geological environment. To them belong: origin, intensive development and unforeseeable consequences of display of dangerous exogenous processes (formation of landslides, underflooding, flood, suffosions, linear erosion, sheetwash and others like that); transformation of natural relief is within the limits of city and forming of technogenic and naturally-technogenic forms of relief; the illegal use of back-water of Dnepr and other valuable forms and relief elements is for building, failure to observe of basic norms of use by nature; a change of terms of geohydrology and dynamics of level of underwaters is under act of engineer-economic activity of man; contamination of superficial and underground waters within the limits of Kyiv and adherent to territory, where the basic water intakes of city are placed; uneven geochemical, radiation, noise, oscillation contamination of territory of city and formation of the intensive physical fields. Certainly, that realization of the special researches on territory of city causes the certain difficulties, related to the presence of plenty of hindrances, work of transport, closed of territory, by her inaccessibility through a peculiar and others like that. The necessity of creation of the geographic information system of monitoring of all dangerous exogenous processes and tensely-deformed state of earth surface of territory of Kyiv, development of modern network of stationary supervisions is underline, and also the mobile stations for measuring of spatio-temporal variations of descriptions of the geophysical fields, that are most sensible to the changes of environment. Separate direction of development of such activity is bringing in of attention of wide circles of public through mass medias and social networks, creation of elucidative projects among children and youth, and also development and organization of geotourist routes that would include the row of interesting and safe for passing geomorphological objects and places with the signs of active display of modern exogenous processes.

Keywords: geological environment, relief, Kyiv, dangerous exogenous processes.

Бортник С.Ю., Погорільчук Н.М., Дубіс Л.Ф. Геологическая среда как экологический фактор большого города (на примере г. Киева). В статье рассмотрены основные экологические проблемы города Киева, связанные с геологической средой. Проанализирована роль конкретных техногенных факторов в трансформациях рельефа и геологической среды в условиях нарастающей антропогенной нагрузки урбанизированной территории. В частности, рассматриваются проблемы возникновения и динамики неблагоприятных экзогенных процессов, загрязнения поверхностных и подземных вод, образования техногенных физических полей.

Ключевые слова: геологическая среда, рельеф, Киев, неблагоприятные экзогенные процессы.