

ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 502.5+504.05

doi: 10.15407/ugz2015.04.003

В.П. Палієнко, Р.О. Спиця*Інститут географії Національної академії наук України, Київ*

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ФОРМУВАННЯ НЕБЕЗПЕК І РИЗИКІВ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ТЕРИТОРІЇ

Мета публікації - розкрити основні напрями, методи та критерії досліджень еколого-геоморфологічних передумов виникнення ризиків надзвичайних ситуацій з урахуванням регіональних особливостей території України. Наведено визначення понять «геоморфологічна небезпека», «геодинамічна небезпека», «геоморфологічний та неогеодинамічний ризики». Проаналізовано умови формування природних і природно-антропогенних небезпек і ризиків виникнення надзвичайних ситуацій залежно від лімітуючих і дестабілізаційних природних і природно-антропогенних чинників, диференційованості та парагенезів екстремальних процесів, стійкості природного середовища до антропогенних (техногенних) навантажень, активності у просторі та часі похідних природно-антропогенних процесів, що в комплексі спричинює різні рівні еколого-геоморфологічної напруженості. Новизна дослідження - обґрунтування доцільності виділення з урахуванням комплексу геоморфологічних і неогеодинамічних чинників трьох категорій території в Україні - з високим, помірним і незначним ризиком прояву екстремальних геоморфологічних процесів, що важливо враховувати при різних видах використання території.

Ключові слова: геоморфологічна небезпека; геоморфологічний ризик; неогеодинамічний ризик; еколого-геоморфодинамічна напруженість.

V. Paliienko, R. Spytisia*Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

RESEARCH OF CONDITIONS FOR DANGERS AND RISKS OF EMERGENCIES FORMATION IN THE CONTEXT OF ECO-GEOMORPHOLOGICAL TERRITORY ASSESSMENT

The purpose of this publication - to discover main directions, methods and study criteria of ecological and eco-geomorphological prerequisites for emergency situations risks, taking into account regional peculiarities of Ukraine. The definitions of «geomorphological hazard», «geodynamic hazard», «geomorphological and neogeodynamic risks» have been given. The conditions of of natural and man-made natural hazards and risks of disasters formation have been analyzed depending on limiting and destabilizing natural and natural-anthropogenic factors, differentiation and paragenesis of extreme processes, environmental stability to anthropogenic (man-made) loads, activity in space and time derivatives of natural anthropogenic processes, which combined, cause different levels of ecological and geomorphological tension. The feasibility of dividing the Ukraine territory into three categories - with high, moderate and low risk of extreme geomorphological processes manifestation has been justified which are important considerations when defining different types of area use.

Keywords: geomorphological hazard; geomorphological risk; Neo Geo dynamic risk; eco-geomorfo dynamic tension.

Актуальність теми

Кінець ХХ - початок ХХІ ст. стали поворотним стосовно формування екологічного мислення людства, екологізації наук, визначення шляхів вирішення глобальних і регіональних екологічних проблем. Не залишилась поза цим процесом і геоморфологія, яка істотно впливає на розвиток нової парадигми сучасної географії - «від геосистеми до екосистеми». Введення у 1981 р. Д.А.Тимофеевим у наукову термінологію поняття «**екологічна геоморфологія**» поклато початок формуванню нового наукового напрямку, який активно розвивається і набуває статусу одного з найважливіших при дослідженні умов формування, розвитку та існування екосистеми людини.

Обґрунтовані протягом відносно короткого пе-

ріоду теоретичні засади екологічної геоморфології базуються на уявленнях про рельєф як важливу складову каркасу екосистеми людини, що характеризується певними генетичними, морфологічними, динамічними параметрами і визначає зв'язки між геоморфологічними та соціально-економічними геосистемами [6, 7, 15 та ін.].

Саме тому вивчення еколого-геоморфологічних умов території має важливе значення при дослідженні небезпек і умов виникнення надзвичайних ситуацій.

Сучасні напрями еколого-геоморфологічних досліджень в Україні

З позиції екологічної геоморфології рельєф розглядається як геоморфосистема зі складними

внутрішніми та зовнішніми структурними та динамічними зв'язками, які визначаються різними парагенетичними сполученнями природно-антропогенних геоморфосистем, характеризуються різною стійкістю елементів, що їх складають, різними особливостями функціонального використання території у контексті безпеки, ресурсного забезпечення, здоров'я людини, привабливості та доступності для антропогенного освоєння. Екологічні властивості рельєфу формуються при певному поєднанні та взаємодії у просторі та часі рельєфоутворювальних процесів, які значною мірою визначають ступінь стійкості природних і природно-антропогенних геоморфосистем, впливають на зміни умов життєдіяльності людини.

Оцінка екологічних властивостей рельєфу здійснюється за допомогою використання різних критеріїв та показників - геоморфологічних (тип рельєфу, палеорельєфу, розчленованість, кути нахилу земної поверхні, небезпечні процеси), геологічних (структурно-тектонічні, геохімічні умови, порушення стійкості середовища до динамічних і статичних навантажень, активність розломних порушень, сейсмічність), гідрологічних (ступінь небезпеки паводків, ерозії, абразії, затоплення, підтоплення, забруднення поверхневих вод), гідрогеологічних (глибини залягання, агресивність, градієнти вертикальної фільтрації, забрудненість ґрунтових і підземних вод), техногенних (потужність, площі поширення, корозійні, вібраційні, теплові та ін. властивості техногенних ґрунтів; щільність забудови, автошляхів, залізниць, наявність зон високочастотних електромагнітних полів тощо).

Комплексний аналіз цих показників і критеріїв має за мету насамперед систематизацію знань про рельєф як елемент природного середовища, який є інформативним для визначення еколого-геоморфологічного статусу території, оцінки змін в процесі функціонування природних геоморфосистем та екосистеми людини, а також впливу на безпеку її життєдіяльності [1, 4, 6, 15, 16 та ін.].

За останні десятиріччя в Україні оформилося декілька наукових центрів, у яких активно розвиваються різні напрямки еколого-геоморфологічних досліджень.

У Київському національному університеті імені Тараса Шевченка велика увага надається розробці теоретико-методичних засад екологічної геоморфології з урахуванням морфокліматичної зональності, результатам аналізу ролі антропогенного чинника у процесі перетворення рельєфу, вирішенню регіональних еколого-геоморфологічних проблем, обґрунтуванню принципів еколого-геоморфологічного районування, проблемам запобігання виникненню кризових еколого-геоморфологічних ситуацій тощо [9, 17].

Геоморфологи Львівського національного університету імені Івана Франка починаючи з 70-х років ХХ ст. проводять комплексні інженерно- та еколого-геоморфологічні дослідження в поєднанні з регіональними роботами з оцінювання катастрофічних екзогенних процесів у межах Українських Карпат, Поділля, Розточчя та ін. Важливими напрямками досліджень є: обґрунтування регіонального еколого-геоморфологічного аналізу у зв'язку з вивченням різнорангових басейнових природно-господарських систем та оцінкою умов формування й розширення екологічної мережі в Карпатах; обґрунтування концепції створення мережі геопарків, охорони і використання національних природних парків та заповідників у західній частині території України, еколого-геоморфологічної організації території, розроблення наукових засад інженерно-геоморфологічного та еколого-геоморфологічного картографування [3].

Наукові розробки представників Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна присвячені реалізації об'єкт-суб'єктного підходу до оцінювання рельєфу як середовища життєдіяльності людини. Особлива увага приділяється питанням стійкої нерівноважності природних флювіальних систем, діагностики індикативних властивостей їх самоорганізації, математичного моделювання і структурного аналізу рельєфу за допомогою ГІС-технологій на основі уявлень про певний природний інтегральний код [19 та ін.].

Еколого-геоморфологічні дослідження фахівців Одеського національного університету ім. І.І.Мечникова спрямовані на вивчення рельєфоутворювальних процесів та прогнозування можливих негативних наслідків антропогенної діяльності в перехідній зоні «суходіл-море», оптимальне освоєння якої потребує особливого підходу [14 та ін.].

Пріоритетні напрямки еколого-геоморфологічних досліджень вчених Таврійського національного університету ім. В.І.Вернадського – обґрунтування концептуальних моделей для оцінювання умов формування карстових колекторів артезіанських басейнів та їх ролі в забезпеченні регіонів водними ресурсами, сучасних підходів до раціонального використання природного середовища з урахуванням поширення небезпечних процесів у густонаселених районах Криму.

Дуже плідними є дослідження, що проводяться в Івано-Франківському НТУ нафти та газу з конструкторської екології - нового наукового напрямку щодо оцінювання стану навколишнього середовища та обґрунтування шляхів його оптимізації з урахуванням особливостей екологічно значущих компонентів - літосфери, геофізичних полів, геоморфосфери, гідро- та атмосфери, ґрунтового та рослинного покриву та їх змін під впливом техносфери, з чим пов'язано формування якісно

нових утворень - геоекологічних структур різних ієрархічних рівнів [16].

В Інституті географії НАН України велика увага надається теоретико-методичному забезпеченню комплексного вивчення динаміки сучасних енді- і екзогенних процесів, особливо екстремальних і катастрофічних, у зв'язку з їх потенційно можливим проявом і негативними екологічними наслідками в межах освоєних територій. Спеціалізовані дослідження проводились у багатьох регіонах України з метою виявлення особливостей організації геоморфосистем урбанізованих територій, обґрунтування оптимальних варіантів прокладання лінійних інженерних об'єктів (автомобільних магістралей, газопроводів), оцінки негативних наслідків антропогенної діяльності в районах осушувальних меліорацій тощо.

Велику увагу приділено розробці методики оцінки ролі ендодинамічного чинника у формуванні несприятливих і небезпечних екологічних ситуацій в районах з підвищеною сейсмічністю і активізацією небезпечних природних і природно-антропогенних екзогенних процесів, особливо в зонах розломів з підвищеною неотектонічною й сучасною активністю. Важливе значення має розробка методики оцінювання еколого-неогеодинамічного ризику, яка була успішно реалізована при дослідженні районів розташування АЕС України, сховищ радіоактивних відходів, стійкості урбогеоморфосистем, визначенні інженерних властивостей сейсмічно небезпечних територій тощо [8, 10-13, 18].

Критерії еколого-геоморфологічного та еколого-неогеодинамічного оцінювання території

Еколого-геоморфологічні критерії оцінювання території відображають поєднання різних показників чи ознак рельєфу (морфометричних, морфологічних, морфодинамічних, генетичних), які визначають ймовірність (можливість, доцільність) використання території для різних видів природо-користування.

Згідно з визначеними пріоритетними критеріями оцінюється геоморфологічна та геодинамічна безпека і потенційні ризики виникнення надзвичайних ситуацій.

Більшість дослідників розглядають ***геоморфологічну безпеку*** як ***загрозливий стан у системі «рельєф-рельєфоутворювальні процеси»***, який виникає внаслідок змін стійкості геоморфосистем у зв'язку зі змінами у режимах природних рельєфоутворювальних процесів або змінами у взаємодії геоморфосистем з соціально-економічною системою, ***геодинамічну безпеку*** - як величину негативних впливів сучасних тектонічних процесів на певній території та ймовірність їх проявів в очікуваний час.

Геоморфологічний та неогеодинамічний ризик - це вірогідність настання небажаної події й можливих матеріальних втрат у зв'язку з порушеннями динамічної рівноваги геоморфосистем чи їх окремих частин, що зумовлені екстремальними, катастрофічними для людини або господарських об'єктів процесами.

Ці характеристики безпосередньо визначають рівень безпеки життєдіяльності населення та комфортність його проживання.

Останнім часом значну увагу приділяють питанням оцінки геоморфологічної напруженості, що передбачає виконання аналізу сукупності рельєфоутворювальних процесів, особливостей морфології рельєфу та наявності чинників, за умов дії яких фонові процеси території можуть набувати екстремального характеру [4, 5]. Головними напрямками таких досліджень є вивчення залежностей, які існують між домінуючими катастрофічними, небезпечними процесами та контрастністю рельєфу, особливостями геологічної будови (наявність нестійких до денудації рельєфоутворювальних порід, аномальна щільність неотектонічно активних і сейсмоактивних розломів та ін.), підвищена сейсмічність території, з якою пов'язані активізації домінуючих екзогенних процесів, активна антропогенна (техногенна) діяльність, з якою часто також пов'язані активізації небезпечних екзогенних процесів, наведена сейсмічність, формування складних динамічно активних природно-антропогенних геосистем.

Все це визначає необхідність обґрунтування пріоритетних напрямів детального і комплексного дослідження території.

Великого значення в процесі комплексного (інтегрального) оцінювання території набуває вивчення просторової неоднорідності морфологічних, морфометричних, генетичних характеристик рельєфу, властивостей рельєфоутворювальних відкладів різних типів, інтенсивності прояву небезпечних екзогенних, ендегенних, природно-антропогенних (природно-техногенних) процесів.

Особливості просторового розподілу головних параметрів експонованого та похованого рельєфу і показників інтенсивності геологічних і геоморфологічних процесів тісно пов'язані з морфоструктурно-неотектонічними умовами, динамікою тектонічних структур в історичному минулому і на сучасному етапі, що проявляється у рельєфі та інтенсивності рельєфоутворювальних екзогенних процесів.

Неотектонічна та сучасна динаміка площових і лінійних морфоструктур, крім визначення просторових закономірностей та диференціації інтенсивності прояву екстремальних процесів,

впливає на локалізацію і шляхи транспортування забруднюючих речовин, зумовлює формування таких рис геолого-геоморфологічного середовища, які визначають його сприятливість (або несприятливість) для різних видів господарської діяльності (промислового, житлового будівництва, сільсько-господарського використання тощо).

Лінійні морфоструктури, активність яких підтверджується на новітньому і, особливо, на сучасному етапах, розглядаються як істотний обмежувальний фактор для господарського використання території, особливо у районах з підвищеною сейсмічністю.

Саме тому дані морфоструктурно-неотектонічного аналізу є важливою складовою регіональних екологоспрямованих досліджень, основними завданнями яких є обґрунтування районування території за ступенем еколого-геоморфологічної та еколого-неогеодинамічної небезпеки та ризику з урахуванням:

- параметрів і динамічних трендів розвитку рельєфу;
- кількісних даних щодо швидкостей повільних сучасних тектонічних рухів земної кори;
- неотектонічної роздробленості території, режиму сучасних тектонічних рухів земної кори по розломах (криповий, імпульсний);
- просторових закономірностей розташування активних розломів і вузлів їх перетину;
- ареалів поширення аномальної активізації екзогенних процесів, пов'язаних із ділянками підвищеної неотектонічної і сучасної тектонічної активності, що підтверджується високими показниками градієнтів швидкостей вертикальних і горизонтальних рухів земної кори.

Інтегральна оцінка еколого-геоморфологічних і еколого-неогеодинамічних умов території

Особливе місце в процесі регіональних і галузевих досліджень займають питання інтегральної оцінки еколого-геоморфологічних та еколого-неогеодинамічних умов території, що є важливим при обґрунтуванні територіального планування, з урахуванням безпечного функціонування житлових, промислових, гідротехнічних, транспортних об'єктів будівництва, вирішенні екологічних проблем при пошуках і розробці родовищ корисних копалин тощо.

При таких дослідженнях, крім загальних геоморфологічних і неогеодинамічних характеристик, обов'язково відображається спеціальна інформація щодо:

- геолого-геоморфологічних умов, які лімітують (обмежують) просторову організацію існуючих і проєктованих господарських об'єктів;
- факторів, що зумовлюють або можуть потенційно впливати на дестабілізацію функціонування господарських об'єктів, або їх руйнування;

- оцінки ступеня потенційного ризику виникнення надзвичайних ситуацій, небезпечних для життєдіяльності населення.

Залежно від масштабів при проведенні еколого-геоморфологічних і еколого-геодинамічних досліджень враховують дані щодо гіпсометричних характеристик рельєфу, вертикального, горизонтального та інтегрального показників його розчленованості, генезису, віку, особливостей літологічного складу рельєфоутворювальних відкладів, парагенетичних комбінацій та інтенсивності проявів сучасних рельєфоутворювальних ендегенних, екзогенних і природно-антропогенних процесів.

Особлива увага надається характеристиці лімітуючих геоморфологічних і неогеодинамічних умов при різних видах господарської діяльності, в результаті якої перетворюється існуючий та створюється новий (антропогенний) рельєф, формуються нові внутрішні й зовнішні зв'язки у межах природно-антропогенних геоморфосистем різних типів. Важливе значення надається оцінці ступеня сприятливості антропогенного освоєння території для різних видів природокористування, а також обґрунтуванню виявлення й картографування зон геоморфологічного та неогеодинамічного ризику.

Підкреслимо, що при дослідженні геоморфологічних небезпек ризиків виникнення надзвичайних ситуацій особливої уваги потребує оцінювання стійкості рельєфу в різних геоморфодинамічних умовах.

За нашими даними на території України залежно від ступеня трансформації (деструкції) рельєфу можна виділити:

- дуже динамічно нестійкий рельєф з високим енергетичним потенціалом, високою активністю літодинамічних потоків, аномально підвищеною частотою прояву катастрофічних екзогенних рельєфоутворювальних процесів, максимальними показниками потужності екзогенно активного шару (денудаційно-тектонічний та структурно-денудаційний рельєф у межах орогенів);
- динамічно нестійкий рельєф з високою активністю небезпечних екзогенних рельєфоутворювальних процесів, високими показниками потужності екзогенно активного шару, домінуванням деструктивних екзогенних процесів над акумулятивними (структурно-денудаційний рельєф у межах рівнинно-платформних морфоструктур);
- умовно нестійкий рельєф з достатньо високим енергетичним потенціалом, відносно менш значним поширенням й меншою активністю деструктивних екзогенних процесів (пластово-денудаційний рельєф рівнин і горбогір'їв у межах рівнинно-платформних морфоструктур).
- умовно стійкий рельєф, що характеризується високим ступенем збереженості морфологічної структури, переважанням акумулятивних екзогенних процесів (пластово-аккумулятивний рельєф у

межах рівнинно-платформних морфоструктур) [18].

Визначальну роль при дослідженні небезпек і ризиків виникнення надзвичайних ситуацій має характеристика сучасних геоморфологічних режимів, обстановок, парагенетичних комплексів сучасних рельєфоутворювальних процесів.

В Україні у контексті потенційної можливості прояву небезпечних процесів і виникнення надзвичайних ситуацій найбільш небезпечними є території, де проявляються дуже інтенсивні та інтенсивні деструктивні екзогенні процеси в умовах стійких активних сучасних піднять і підвищеної сейсмічності (гірські системи Українських Карпат і Криму, структурно-денудаційні та денудаційні височини платформної частини, а також території поширення інтенсивних деструктивних екзогенних процесів в умовах прояву сучасних коливальних, або переривчастих рухів земної кори (підвищені денудаційні рівнини платформної частини України).

У зв'язку з цим особливого значення набуває обґрунтування концептуальних засад спеціалізованих досліджень і картографування з метою визначення та оцінки еколого-геоморфологічної напруженості території.

Досвід проведення досліджень з оцінювання геоморфологічної напруженості у високоактивних регіонах гірських систем Анд, Далекого Сходу Росії та інших регіонів [5] показав, що однією з нагальних сучасних проблем є необхідність удосконалення методичного інструментарію щодо вивчення та картографування еколого-геоморфологічної напруженості, особливо стосовно рівнинних територій з інтенсивною антропогенною трансформацією природного рельєфу.

Відомо, що при різних видах господарського використання території перелік вимог щодо врахування геолого-геоморфологічних і неогеодинамічних критеріїв оцінки антропогенної трансформації значно відрізняються.

Так, еколого-геоморфологічні дослідження та картографування урбанізованих територій передбачають проведення поглибленого аналізу ділянок стійких і нестійких до певних видів будівельних навантажень з відображенням особливостей будови і розподілу потужностей рельєфоутворювальних відкладів, в тому числі техногенних, кількісних параметрів сприятливих і несприятливих для будівництва типів і форм видимого і похованого рельєфу, активних природних і природно-антропогенних процесів, у т.ч. сучасних екзогенних, а також повільних і швидких (сейсмічних) тектонічних рухів земної кори, яких зазнають активні лінійні й площові морфоструктури тощо.

При дослідженні рельєфу для цілей гідротехнічного будівництва головна увага акцентується на виділенні лімітуючих для здійснення такого бу-

дівництва ділянок звуження річкових долин (при проектуванні гребель) та їх розширень (при проектуванні водосховищ), вивченні інтенсивності ерозійних і акумулятивних процесів у руслах, схилових процесів, процесів затоплення та підтоплення прилеглих територій.

Досить широким є перелік лімітуючих умов для будівництва автомобільних шляхів, залізниць, продуктопроводів, каналів та інших лінійних споруд. Особливу увагу приділяють картографуванню ділянок локалізації зсувів, обвалів, ерозійних, абразійних, карстових, еолових, суфозійно-просадкових форм, динамічно активних русел і заплав, пролювіальних конусів виносу тощо.

При дослідженні й картографуванні районів відкритого видобування корисних копалин важливо показати території з локалізацією деструктивних антропогенних форм рельєфу, а також епігенетичних процесів (ерозійних, абразійних, карстових, сейсмічних, з підвищеними швидкостями сучасних повільних тектонічних рухів), з невеликими глибинами залягання підземних вод, які в процесі спорудження техногенних об'єктів (терикони, відвали, хвостосховища) можуть бути істотно забруднені і стануть непридатними для використання, районів з підвищеними показниками фільтраційної проникності осадових порід різного літологічного складу тощо.

Вивчення та картографування перерахованих вище лімітуючих умов для різних видів господарського використання територій є необхідним при обґрунтуванні загального висновку про сприятливість або несприятливість їх використання, оцінки еколого-геоморфологічних умов, визначення потенційних загроз активізації небезпечних процесів.

Не менш важливим є врахування інформації про діючі й передбачувані дестабілізуючі чинники, з якими вже пов'язані, або можуть бути пов'язані прояви небезпечних процесів і негативних наслідків у сформованому природно-антропогенному просторі. Серед них одне з пріоритетних місць займають небезпечні сучасні геодинамічні та неогеодинамічні процеси, з якими пов'язані виникнення деформацій, зон деструкцій, активізації небезпечних екзогенних процесів, порушення функціонування або навіть руйнування природно-антропогенних геоморфосистем [2,8,10-12,18 та ін.].

Вищенаведене свідчить про необхідність зваженого використання дуже різноманітної інформації про стан і лімітуючі властивості природних геоморфосистем, характер та глибину техногенної трансформації цих геоморфосистем, формування похідних природно-антропогенних геоморфосистем і процесів, оцінювання потенційних можливостей виникнення незвичайних ситуацій внаслідок поєднаної дії екстремальних процесів в умовах високого антропогенного навантаження.

Така інформація є базовою для визначення еколого-геоморфодинамічної напруженості території, оцінки умов виникнення ризиків надзвичайних ситуацій та районування території за ймовірністю їх реалізації.

З урахуванням регіональних особливостей на території України виділяють небезпечний, критичний, катастрофічний рівні прояву екстремальних геоморфологічних процесів [18].

При оцінці потенційної ймовірності прояву екстремальних процесів у контексті екологічного ризику доцільним є виділення трьох категорій територій в Україні - з високим, помірним і незначним ризиком прояву екстремальних процесів.

Високий ступінь ризику прояву цих процесів властивий для територій з великим техногенним навантаженням і катастрофічним характером природних процесів. Він найчастіше спостерігається в межах зсувонебезпечних ділянок на територіях промислово-міських агломерацій, в районах катастрофічних проявів техногенно зумовленого карсту та просядкових процесів у гірничопромислових районах, в селенебезпечних районах, у межах територій вірогідного підтоплення, затоплення, в районах проявів сейсмічності силою 6-7 балів і вище, а також на ділянках з аномально підвищеними показниками середніх градієнтів швидкостей сучасних тектонічних рухів земної кори, які спостерігаються в зонах неотектонічно активних розломів.

Найбільш вразливими щодо формування небезпек і ризиків виникнення надзвичайних ситуацій є території, де спостерігається складне поєднання дестабілізаційних небезпечних процесів і лімітуючих геолого-геоморфологічних умов, завдяки чому проявляються негативні наслідки, що свідчить про високий рівень еколого-геоморфодинамічної напруженості.

Для оцінювання регіональних умов виникнення небезпек і ризиків надзвичайних ситуацій необхідне:

- проведення інвентаризації проявів небезпечних і екстремальних (катастрофічних) процесів, їх повторюваності в часі у конкретних геолого-гео-

морфологічних умовах;

- застосування комплексного підходу при аналізі взаємодії і взаємовпливів екстремальних процесів і визначенні їх дестабілізуючої ролі з урахуванням зональності сучасних природних процесів, впливів азональних факторів, а також особливостей функціонування як окремих процесів, так і їх парагенетичних комплексів, з якими пов'язана кумулятивність дії та більш високий енергетичний рівень впливу процесів на навколишнє середовище і, як наслідок, - підвищення рівня небезпеки і ризиків;

- ранжування територій з урахуванням лімітуючих геоморфологічних умов і активності природно-антропогенних процесів при різних видах господарського використання;

- моделювання умов формування небезпек при різних видах антропогенних навантажень з метою обґрунтування прогнозів ризику виникнення небезпечних ситуацій.

Висновки

Територія України характеризується складною взаємодією у просторі та часі небезпечних екзогенних, ендегенних, антропогенних (техногенних) процесів, які проявляються з певною періодичністю, а також упорядкованістю взаємозв'язків і взаємовпливів у різних геолого-геоморфологічних умовах.

Найвищий рівень небезпек і ризиків виникнення надзвичайних ситуацій характерний для територій з динамічно нестійким рельєфом з високим енергетичним потенціалом, дуже високою активністю літодинамічних потоків, високими швидкостями та періодичністю повторення дестабілізаційних екстремальних процесів, різкими порушеннями динамічної рівноваги природно-техногенних геоморфосистем різних типів тощо.

Все це створює передумови для формування негативних наслідків, погіршення умов життєдіяльності людини, зумовлює необхідність обґрунтування конструктивних рішень з метою оптимальної організації та ефективного функціонування інфраструктури районів з підвищеними рівнями еколого-геоморфологічних небезпек.

References [Література]

1. Goshovsky S.V., Rudko G.I., Presner B.M. (2002). *Environmental safety of technogenic geosystems in connection with the catastrophic development of geological processes*. Kyiv: PSC Nichlava. [in Ukrainian]. [Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. Екологічна безпека техноприродних геосистем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2002. – 624 с.]
2. Kendzera O.V. (2015). Seismic hazard and seismic protection in Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, 3, 9-15. [in Ukrainian]. [Кендзера О.В. Сейсмічна безпека і сейсмічний захист в Україні // Укр. геогр. журн. – 2015, № 3. – С.9-15.]
3. Kravchuk Ya. (2012). Geomorphology and paleogeography at Lviv University (1961-2011). *Bulletin of the Lviv National University. Geographical Series*. Issue 40. Part 1, 32-45. [in Ukrainian]. [Кравчук Я. Геоморфологія і палеогеографія у Львівському університеті (1961–2011) // Вісник Львівського університету. Серія географ. – 2012. – Вип. 40. Ч. 1. – С. 32-45.]
4. Kruzhalin V.I. (1997). Ecological-geomorphological analysis of the territory. *Bulletin of the Moscow State University. Series 5*.

- Geography*, 4, 11-15. [in Russian].
[Кружалин В.И. Эколого-геоморфологический анализ территории //Вестн.МГУ. Сер.5 География. – 1997. – №4. – С.11-15.]
5. Lebedeva Ye.L., Mikhalev D.V., Shvarev S.V. (2015). Tensions of geomorphological environments in the central sector of the Andes mountain range. *Geomorphology*, 2, 77-88. [in Russian].
[Лебедева Е.Л., Михалев Д.В., Шварев С.В. Напряженность геоморфологических обстановок центрального сектора горной системы Анд // Геоморфология.– 2015. – №2. – С. 77-88.]
 6. Likhacheva E.A., Timofeev D.A. (2004). *Environmental geomorphology. Dictionary-reference*. Moscow: Media-Press. [in Russian].
[Лихачева Э.А., Тимофеев Д.А. Экологическая геоморфология. Словарь-справочник. – М.: Медиа-ИРЕСС, 2004. – 240 с.]
 7. Likhacheva E.A., Paliienko V.P., Chesnokova I.V. (2011). Morphogenesis in urban areas: study problems and challenges. *Materials of XXXI RAS geomorphological commission meeting* (Astrakhan, 5-9 October. 2011). Part II. Astrakhan, 300-303. [in Russian].
[Лихачева Э.А., Палиенко В.П., Чеснокова И.В. Морфогенез на урбанизированных территориях: проблемы и задачи изучения // Мат-лы XXXI Пленума геом. комис. РАН (Астрахань, 5-9 окт. 2011). Ч.II. – Астрахань, 2011. – С.300-303.]
 8. *Morphostructural-neotectonic analysis of Ukraine territory (conceptual principles, methods and implementation)*. Ed. V.P. Palisenko. (2013). Kyiv: Naukova Dumka. [in Ukrainian].
[Морфоструктурно-неотектонічний аналіз території України (концептуальні засади, методи і реалізація) / за ред. В.П. Палієнко. – К.: Наукова думка, 2013. – 263 с.]
 9. Paliienko E.T., Rudko G.I. Siletskyi Yu.A., Stetsyuk V.V. et al. Ed. V.V. Stetsyuk. (2010). *Scientific school of environmental and engineering geomorphology at Taras Shevchenko Kiev National University*. Kyiv: Publishing House Slovo. [in Ukrainian].
[Наукова школа інженерної та екологічної геоморфології у Київському національному університеті ім. Т.Г.Шевченка / Е.Т.Палієнко, Г.І.Рудько, Ю.А.Сілецький, В.В.Стецюк та ін.; за ред. В.В.Стецюка. – К.: Вид. Дім «Слово», 2010. – 80 с.]
 10. Paliienko V.P., Barshchevskiy M.Ye., Matoshko A.V. et al. (2001). Principles and methods of geologic-geomorphological and morphostructural-neogeodynamic research in the areas of Ukraine nuclear power plants for revealing the destabilizing factors and solving the monitoring tasks. *Ukrainian Geographical Journal*, 3, 59-68. [in Ukrainian].
[Принципи та методи геолого-геоморфологічних і морфоструктурно-неогеодинамічних досліджень у районах АЕС України для виявлення дестабілізуючих факторів і рішення моніторингових задач / В.П. Палієнко, М.Є. Барщевський., А.В. Матоско та ін. // Укр. геогр. журн. – 2001. -№3, - С.59-68.]
 11. Paliienko V.P. (2006). On the problem of neo-geodynamic risk. *New geographical knowledge and research directions*. Kiev: Publishing House Academperiodika, 232-241. [in Russian].
[Палієнко В.П. К проблеме неогеодинимического риска // Новые географические знания и направления исследований. – К.: ИД «Академперіодика», 2006. – С. 232-241.]
 12. Paliienko V.P., Spytisia R.O. (2009). Conceptual fundamentals and principles of diagnostics, certification and ranking of active tectonic faults. *Ukrainian Geographical Journal*, 2, 9-13. [in Ukrainian].
[Палієнко В.П., Спича Р.О. Концептуальні засади та принципи діагностики, паспортизації та ранжування неотектонічно активних розломів // Укр. геогр. журн. – 2009. – №2. – С.9-13.]
 13. Paliienko V.P., Barshevskiy N.Ye., Spytisia R.A. (2010). Change of the relief and relief-forming processes on the territory of Ukraine in the twentieth and early twenty-first century. *Changes in terrestrial systems in Eastern Europe*. Ch. Ed. V.I. Lialko., Kiev, 368-382. [in Russian].
[Палієнко В.П., Барщевський Н.Є., Спича Р.А. Изменение рельефообразующих процессов и рельефа на территории Украины в XX и начале XXI в. / Изменения земных систем в Восточной Европе; отв. ред. В.И.Лялько. – К., 2010. – С. 368-382.]
 14. Shuyskiy Yu.D., Yeliseieva G.V., Vykhovanets G.V., Ambros Yu.A. (2005). Development of coastal science in I.I. Mechnikov Odessa national (state) University. *Bulletin of Odessa National University. Geography and geology series*. V. 10, 6, 146-159. [in Russian].
[Развитие береговедения в Одесском национальном (государственном) университете им. И.И.Мечникова / Ю.Д. Шуйский, Г.В. Елисеева, Г.В. Выхованец, Ю.А.Амброс // Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. Сер. геогр. і геол. – 2005. – Т.10. – Вып.6. – С.146-159.]
 15. *Relief of human habitat (environmental geomorphology)*. Ch. Ed. E.A. Likhacheva, D.A. Timofeev (2002). Moscow: Media-Press. [in Russian].
[Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология) / отв.ред. Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев. – М.: Медиа-ИРЕСС, 2002. – 640 с.]
 16. Rudko G.I., Adamenko O.M. (2008). *Constructive geoecology: scientific fundamentals and practical implementation*. Ed. G.I.Rudko. Chernivtsi: Society: Maklout. [in Ukrainian].
[Рудько Г.І., Адаменко О.М. Конструктивна геоєкологія: наукові основи та практичне втілення / за ред. Г.І.Рудька. – Чернівці: Тов: «Маклаут», 2008. – 300 с.]
 17. Stetsyuk V.V., Rudko G.I. (2004). *Environmental geomorphology and protection of natural resources*. Kyiv: Kyiv University publishing and printing center. [in Ukrainian]
[Стецюк В.В., Рудько Г.І. Екологічна геоморфологія та охорона надр. – К.: ВПЦ «Київ. ун-т», 2004. – 191 с.]
 18. The current dynamics of relief Ukraine. Ed. V.P. Paliienko (2005). Kyiv: Naukova Dumka. [in Ukrainian].
[Сучасна динаміка рельєфу України.(за ред. В.П. Палієнко). – К.: Наукова думка, 2005. – 267 с.]
 19. Chervaniov I.H., Kostrikov S.V., Vorobiov B.M. (2006). *Fluvial geomorphosystems: research and development of Kharkiv geomorphological school*. Kharkiv: Kharkiv National University Publishing. [in Ukrainian].
[Черваньов І.Г., Костріков С.В., Воробйов Б.М. Флювіальні геоморфосистеми: дослідження та розробки Харківської геоморфологічної школи. – Харків: Вид. ХНУ, 2006. – 322 с.]