

## РЕЛЬЄФ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ТА ЙОГО БЕЛІГЕРАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ

Володимир Стецюк<sup>1</sup>, Іван Ковальчук<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

<sup>2</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Висвітлено роль рельєфу земної поверхні, його показників і характеристик як чинників, що суттєво впливають на розміщення і функціонування військових об'єктів, ведення наступальних та оборонних військових дій. Обґрунтовано доцільність використання геоморфологічних методів, геоінформаційних технологій та даних дистанційного зондування Землі при оцінюванні белігеративного потенціалу рельєфу, його динаміки і створюваних ним та геоморфологічними процесами загроз і ризиків для військової інфраструктури та діяльності. Вказано на різноманіття існуючих з давніх часів і сучасних антропогенних змін рельєфу земної поверхні у широкому спектрі белігеративного значення цього складника природного середовища.

Обґрунтовано місце і роль військової геоморфології у структурі географічних наук, вказано на її важливість і причетність до вирішення завдань «соціальної геоморфології».

Розглянуто низку конкретних прикладів інтерпретації таких властивостей рельєфу земної поверхні, як його морфолого-морфометричні показники, питання генезису усього спектру типів рельєфу та геоморфологічних процесів у контексті їхнього врахування при веденні бойових дій у різних типах рельєфу, звернуто увагу на необхідність оцінювання морфодинамічних властивостей рельєфу, зроблено спробу з'ясування придатності основних теоретико-методологічних концепцій геоморфології для оцінювання ресурсного потенціалу природних умов, зокрема їх придатності для вирішення військово-географічних завдань наступального й оборонного характеру.

*Ключові слова:* рельєф, геоморфологічні процеси, белігеративні властивості рельєфу, геоморфологічні ризики і загрози.

**Історія та актуальність проблеми.** За свідченнями численних історичних та наукових джерел, упродовж багатовікової історії існування людського суспільства відбулося понад п'ятнадцять тисяч воєн, ще й досі збереглися різновікові численні й своєрідні ландшафтні комплекси військового походження: укріплені городища, оборонні вали і рови, кургани, окопи, на десятки кілометрів тягнуться давні та новітні укріплені лінії. Їх можна зустріти на всіх континентах у межах будь-якої природної зони, навколо міст і сіл, на полях і в лісах.

Процес пізнання і дослідження рельєфу белігеративного генезису (від латинського *beligero* – вести війну) настільки різноманітний та складний, що містить використання методів та методик досліджень суспільних та природничих, військових, інженерних та інших груп наук. Невипадково белігеративний рельєф вивчають археологи й історики, палеогеографи, геоморфологи і ґрунтознавці, біологи та ландшафтознавці, ними цікавляться архітектори й будівельники, військові фахівці й інженери; значне зацікавлення

цим видом антропогенної діяльності є з боку фізиків та математиків, філософів і поетів.

Оборонні споруди люди будували вже довкола перших поселень, наприклад, біля Чатал-Гьююка та Єрихона у дев'ятому тисячолітті до н.е. На етапі формування найдавніших держав для їх оборони на кордонах широко використовували останцеві форми рельєфу (в долинах – ерозійні останці, мисові форми рельєфу на стрілках річок або тимчасових водотоків). У Стародавній Греції яскравим прикладом є Акрополь в Афінах. Відсутність подібних форм в рельєфі та постійна загроза повеней змушувала людей до створення штучних антропогенних форм рельєфу – насипів-платформ – в долинах великих рік, зокрема, в Китаї, біля річок Янцзи та Хуанхе, насипні плоско-вершинні антропогенні форми рельєфу відіграли роль залишкових терас, які не затоплювались під час повеней.

Узагальнення досвіду використання оборонних функцій рельєфу на різних історичних етапах розвитку суспільства, численні відомості про таке використання дозволяє з певністю констатувати наступні висновки:

1) використання рельєфу як оборонного ресурсу суттєво змінювалася на різних історичних етапах розвитку суспільства – від пасивного використання рельєфу як природного захисту й укриття, до активного впливу на нього з використанням і підсиленням певних його рис, властивостей, елементів;

2) при обмеженості людських і матеріальних ресурсів ширше використовувалися оборонні властивості природного рельєфу; при наявності цих ресурсів природний рельєф суттєво трансформувався, споруджувалися різноманітні антропогенно-техногенні оборонні форми;

3) сутність використання рельєфу для оборонних потреб у більшості випадків зводилася до збільшення ступеня його вертикального і горизонтального розчленування, перетворення плавних перегинів схилів у круті, створення додаткових штучних перепадів висот (часто – підземних) вписаних у рельєф оборонних споруд, інженерно-технічних об'єктів і комунікацій.

4) тією чи іншою мірою у веденні бойових дій та створенні військової інфраструктури окрім рельєфу земної поверхні та геоморфологічних процесів були задіяні й оцінювалися інші складники природних умов, які стосувалися і стосуються тактики випаленої землі, використання передових плавзасобів і літаючих апаратів, проводяться дослідження у царині тектонічних та кліматичних воєн тощо.

В сучасну епоху, у зв'язку з високим технологічним рівнем розвитку та застосування військових технологій, появою зброї масового ураження, засобів дистанційних уражень противника, здавалося б, роль певних природних умов не є настільки вирішальною, щоб значною мірою сприяти чи утруднювати весь комплекс антропогенної діяльності в галузі військової справи. Однак, як свідчить практика створення і використання таких видів зброї, як крилаті ракети, які ураховують рельєф земної поверхні при своєму русі до цілі, створення перешкод для роботи радіолокаційних станцій та засобів наведення, застосування інфразвуку певним чином враховує комплекс природних умов досить значних за площею регіонів з усіма їхніми геологічними, геоморфологічними, гідрологічними, метеорологічними особливостями, а застосування дистанційних методів при оцінюванні стану зазначених складників

природних умов, засобів аерофото- та космічної індикації процесів та явищ природного й антропогенного характеру набуває все більшого значення і у військовій справі, і у вирішенні інших прикладних завдань.

Рельєфу земної поверхні та сучасним і давнім геоморфологічним процесам у переліку можливостей застосування його властивостей, характеристик, особливостей для оцінювання і прогнозування діяльності у військовій сфері належить важливе місце.

**Постановка проблеми.** Значення рельєфу земної поверхні у функціонуванні довкілля Землі загальновідоме і зумовлене його властивостями та впливами на інші компоненти і геосистеми навколишнього середовища людини, вивчення яких, у свою чергу, є основою для подальшого розвитку теоретичних засад геоморфології та формування її науково-прикладних напрямків. Визнано, що такими властивостями є морфологія рельєфу, його походження (генезис), притаманні рельєфу історико-географічні особливості (вік рельєфу), форми і способи його поточних та минулих змін (динаміка), режими функціонування різних категорій і форм рельєфу. Уявлення про кожну з його рис і властивостей у свій час мали статус парадигми, тобто вихідної концептуальної схеми, моделі постановки проблемних питань та способів їхнього вирішення, методів дослідження, сукупності дефініцій, пануючих упродовж певного історичного періоду у науковому співтоваристві. На сьогодні провідними геоморфологічними парадигмами є морфодинамічна та еколого-геоморфологічна. Суть морфодинамічної парадигми полягає в підході до рельєфу земної поверхні як динамічної системи, елементами якої виступають форми рельєфу різного розміру, морфології, генезису, віку і стадії розвитку та геоморфологічні процеси і потоки речовини й енергії, які забезпечують функціонування геоморфологічних систем, зміни їхніх станів, виникнення різних ситуацій (насамперед еколого-геоморфологічних і геодинамічних). Щодо сутності еколого-геоморфологічної парадигми, то рельєф в ній розглядається як середовище життя і діяльності людини (і ширше – біоти), як чинник впливу на стан ландшафтних систем і їх компонентів, спектр геоморфологічних процесів – як рушійна сила, обумовлююча зміни його екологічних станів та екологічних ситуацій.

Нинішній спектр науково-прикладних напрямків геоморфології, хоча й досить представницький, однак не вичерпує можливостей формування нових науково-прикладних галузей на підставі оцінювання рельєфу земної поверхні як фундаментального утворення (а можливо й основи та регулюючого чинника), здатної стати фундаментом для формування теоретичних уявлень та практичного застосування знань про рельєф земної поверхні у значному за обсягом спектрі *белігеративних проблем та окремих питань використання рельєфу у військовій діяльності людини*. У цьому сенсі корені белігеративного значення рельєфу земної поверхні, поруч з іншими, містяться у дефініції І. Черваньова [2], яка точно визначила місце рельєфу земної поверхні та геоморфологічних процесів у формуванні новітнього науково-прикладного напрямку (екологічної геоморфології). “ ... у вузькому геосистемному смислі слова вона (екологічна геоморфологія - ред.) повинна розглядати роль рельєфу як модифікатора, диференціатора, концентратора, розсіювача потоків речовини та енергії, починаючи від природно-географічної поясності та зональності і

закінчуючи елементами мікро- та нанорельєфу як природних (природно-антропогенних комплексів” (с. 49).

Важко не помітити у цьому визначенні широкого спектру ролі рельєфу земної поверхні та геоморфологічних процесів при окресленні і вирішенні проблем морфології, генезису, віку та динаміки рельєфу Землі у різних природних умовах, таких різноманітних на теренах нашої планети та в її підземному і підводному просторі. Більше того, на сьогодні все активніше утверджують себе чисельні науково-прикладні напрями соціальної геоморфології, яка покликана вирішувати коло завдань наступного змісту:

- дослідження взаємозв'язків між геоморфологічними системами (великими за площею типами рельєфу) та соціально-економічними й культурними спільнотами у минулому і сьогоденні;
- дослідження матеріальних і духовно-етичних наслідків таких стосунків;
- аналіз змін зазначених стосунків у географічному (геоморфологічному) просторі та в історичні часи;
- розроблення комплексних методів вивчення поставленої проблеми;
- встановлення внеску геоморфології, у першу чергу соціальної, в оптимізацію наслідків взаємодії людини з геоморфологічною частиною навколишнього середовища, у тому числі – белігеративним значенням рельєфу.

Як ніякий інший, надзвичайно важливим є напрям встановлення, наукової інтерпретації, методологічного обґрунтування віднайдених характерних закономірностей ролі рельєфу земної поверхні та практичного застосування у людській діяльності відомих і перспективних для вивчення белігеративних властивостей рельєфу земної поверхні. Утвердження цього напрямку в широкому спектрі географічних наук на сьогодні почасти зачіпає властивості топографічної поверхні Землі, окремі аспекти її орографічних закономірностей, деякі риси військової діяльності у різних метеоролого-кліматичних умовах (передусім, це важливо для забезпечення бойових дій експедиційного характеру). Вагомим є оцінювання (для військових потреб) поширення і властивостей поверхневих вод, фізико-механічних показників поверхневих гірських порід та, певною мірою – гірських порід підземного простору; важливим складником військової діяльності у навколишньому середовищі є урахування відмінностей ментального характеру у навчанні та використанні людського ресурсу в бойових діях. Цей перелік не можна вважати вичерпним, проте його системний характер свідчить про нагальну потребу наукової оцінки у військових цілях всього комплексу складників довкілля як геосистеми важливого і, на жаль, украй небажаного виду господарської діяльності, яким є ведення бойових дій на усьому воєнному театрі суходолу та океану.

Зважаючи на висловлювані останнім часом погляди на *структуру і завдання соціальної геоморфології* [1], можна простежити такі співвідношення окремих гілок передусім географічної науки, у тому числі – військової геоморфології, під кутом зору визначення статусу соціальної геоморфології (рис. 1).

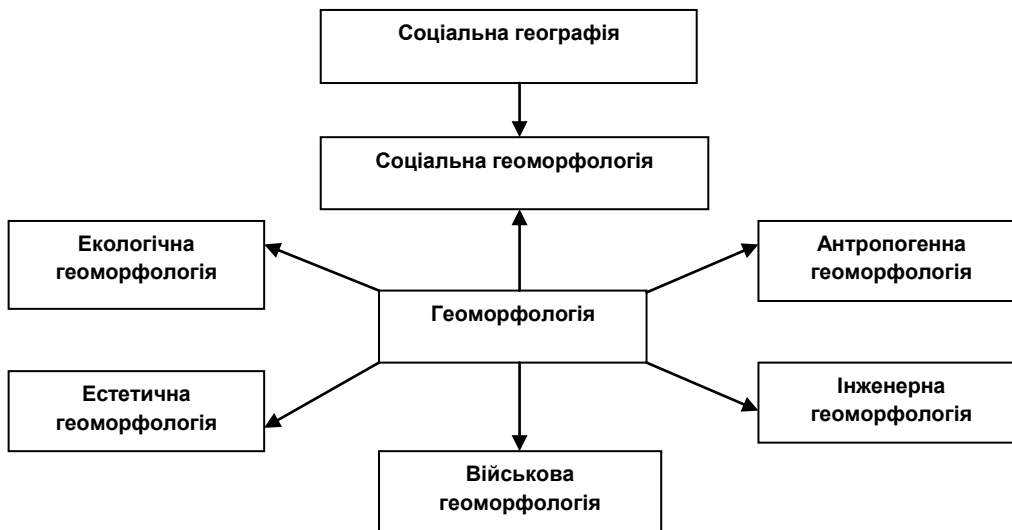


Рис. 1. Місце соціальної та військової геоморфології у структурі геоморфологічної науки [1] з доповненням

До вивчення белігеративного складника господарської діяльності, як видно зі схеми, має відношення соціальна, антропогенна, інженерна, екологічна та естетична геоморфологія. На основі знань цих галузей формується уявлення про виразні військові властивості кожного представленого тут науково-прикладного напрямку – від широкого спектру соціально-економічних аспектів військової діяльності різних масштабів та їх економічних наслідків, до конкретних способів оцінювання передуючих військово-географічному дослідженню екологічного стану і ситуацій, наступального та оборонного значення видів і наслідків антропогенної діяльності в цілому та окремих її галузей. Не складають винятку також естетичне сприйняття та психологічні наслідки оцінювання усього комплексу проблем, пов'язаних з локальними війнами та військовими операціями.

Тому *актуальність заявленої теми*, особливо у зв'язку з останніми подіями у новітній історії України, є очевидною.

Історія оцінювання особливостей рельєфу земної поверхні, його формування і використання з белігеративною метою є досить представницькою і стосується, якщо говорити про територію України, ще часів спорудження постійних укріплених поселень (городищ), починаючи з X ст. до н. е. Найбільш представницькими вважаються городища скіфських часів. Їхнє спорудження пов'язане зі зростаючими ризиками з боку кочових етносів і у подальшому спорудження городищ стає традиційним засобом оборони у пізніші часи (слов'янські, Київської Русі, козацької епохи і т. д.).

Крім того, до давніх белігеративних укріплень, які використовували морфологічні особливості рельєфу та розташування річкової мережі можна віднести Змійові вали (Придніпров'я) і Траянові вали (Подунав'я). Функціонально ці велетенські споруди вказували на розмежування давніх



Рис. 2. Фрагмент Змійового валу на Київщині (с. Іванковичі)

етносів, передусім, з оборонною метою і використовували найбільш загальні морфологічні властивості рельєфу цих регіонів.

**Мета статті.** Поглиблення аналізу властивостей рельєфу земної поверхні і геоморфологічних процесів та означення важливості їхнього оцінювання геоморфологічними методами при вирішенні завдань, пов'язаних з белігеративною діяльністю людини, виступають головною метою статті. Такі дослідження повинні базуватися на методологічних засадах геоморфологічної науки і врахуванні вимог військової географії. Для досягнення мети вважаємо за необхідне здійснити постановку і реалізацію цього завдання в наступних аспектах та у вигляді таких положень: 1) *оцінка впливу морфолого-морфометричних показників рельєфу земної поверхні на військову діяльність*; 2) *вплив генезису рельєфу земної поверхні в цілому та його певних форм на белігеративну ситуацію*; 3) *вік рельєфу (історичні характеристики формування рельєфу) та його белігеративне значення*; 4) *динамічність рельєфу земної поверхні і белігеративна діяльність*.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Досвід вивчення властивостей рельєфу земної поверхні при різних видах господарської діяльності дозволяє авторам систематизувати і конкретизувати заявлену тему статті, представляючи белігеративне значення рельєфу земної поверхні та геоморфологічних процесів наступним чином.

1. *Оцінка впливу морфолого-морфометричних показників рельєфу земної поверхні як важливої умови здійснення військових операцій та забезпечення їхньої інфраструктури на значних за площею територіях, у тому числі гірських та рівнинних, спорудження різних за розмірами оборонних споруд, використання*

певних видів бойової техніки та багато інших аспектів ведення військової діяльності є багатогранною і повинна ґрунтуватися, у контексті поставленого завдання, на використанні широкого діапазону оцінювальних критеріїв і показників.

*По-перше*, на ефективності використання засобів ведення військових дій з урахуванням широкого спектру відмін у *кутах нахилу земної поверхні, формі конкретних схилів* (різної спадистості, опуклі, увігнуті, прямі, ступінчасті схили по різному впливають на використання наступальних і транспортних засобів ведення бойових дій). Причому, успішність оборонних чи наступальних військових дій часто залежить від впливу цих характеристик рельєфу на прохідність бойової техніки, її ефективність у вирішенні бойових задач. Властивості рельєфу та інших компонентів ландшафту суттєво впливають на можливість здійснення акцій розвідувальними та диверсійними групами, зручність ведення вогню тощо.

*По-друге*, узагальнені (формалізовані) відомості про регіональні морфологічні особливості рельєфу земної поверхні (показники вертикального та горизонтального розчленування земної поверхні на території театру військових дій) досі підсвідомо, але неповною мірою враховуються при плануванні військових операцій, що здійснюються із використанням значної кількості військової техніки та живої сили воюючих сторін. Планування перекидання значних людських ресурсів, бойової техніки, боєприпасів, паливно-мастильних матеріалів, інших засобів забезпечення бойових дій значною мірою залежить від умов маскуванню під час руху, швидкості зайняття нових позицій, урахування існуючих маршрутів по найзручніших і найбезпечніших напрямках.

*По-третьє*, орографічні характеристики рельєфу земної поверхні є важливим чинником, який визначає поширення ультракоротких радіохвиль, інших видів електромагнітного випромінювання, які застосовуються у сучасних засобах наведення та корекції ракетно-артилерійських засобів ведення бойових дій, радіолокаційного супроводу озброєнь, дальнього виявлення повітряних цілей тощо. Морфометричні показники рельєфу у вигляді цифрової інформації мають брати участь у розробленні маршрутів польотів крилатих ракет та інших низько літаючих цілей.

*По-четверте*, морфологічні та морфометричні характеристики схилових поверхонь у частині їхньої експозиції по відношенню до сонячного тепла і нічної прохолоди обов'язково супроводжуються появою упродовж світлового дня та нічного часу мікрокліматичних відмін у прилеглих шарах атмосфери, які повинні враховуватися у функціонуванні засобів спостереження та ведення бойових дій на значних дистанціях, зокрема малими гвинтокрилами (квадрокоптерами). Інформація про висхідні та низхідні потоки повітря над різними поверхнями є важливою складовою підготовки аналогічних розвідувальних чи наступально-оборонних військових дій.

*По-п'яте*, одноманітність та різноманіття, визначні та унікальні особливості морфолого-морфометричних показників рельєфу (домінантні «висоти», котловини, останці, природні пасма, окремі глибокі ерозійні форми та інші) є вирішальними щодо обрання рубежів оборони та візуального й вогневого контролю над значною територією ведення військових дій.

*По-шосте*, важливими бeлігеративними властивостями морфології та морфометрії рельєфу земної поверхні є їхнє поєднання з іншими складниками довкілля театру воєнних дій: поверхневими водами (наприклад, ріки, озера, болота у сукупності з оптимально обраними морфолого-морфометричними показниками набувають значення бар'єру для подолання наступаючою стороною певних рубежів оборони), характером рослинності, зокрема, лісовими масивами і лісосмугами, їх формою, густотою, прохідністю чи непрохідністю тощо. Оскільки, дані про такі природні умови місцевості, на якій плануються військові дії, відомі і стороні наступаючій, і стороні оборони, то ті, хто обороняється менше працюють над ділянками утруднення свого пересування і подальшими планами (можливо – свого контрнаступу), а наступаюча сторона уникає цих ділянок і зосереджує тактичні дії на ділянках, стійких у відношенні стану і морфології поверхонь. Хоча військова хитрість завжди матиме арену для свого прояву.

У зв'язку з зазначеними міркуваннями можна згадати і проаналізувати плани, які виношувалися ініціаторами спорудження Великої Китайської стіни, що простягається на тисячі кілометрів і розташована на не завжди виправданих ділянках, особливо у гірській частині. Нераціональним видається наявність цієї споруди на ділянках крутих схилів. Чи не краще було б зосередити побудову Стіни на ділянках, які легко долаються пішими і кінними військовими підрозділами, обмежившись у важкодоступній частині гірського району спорудженням вартових веж, на кшталт таких, що властиві були українським степам і попереджали ланцюжками багать про появу і наближення завойовників? Чи розглядалися стратегічні риси подібних планів – невідомо, а нинішня реставрована незначна частина Стіни має хіба що туристичне значення.

З цих позицій важливо також враховувати морфологію рельєфу, розташування лісосмуг і масивів деревної рослинності при розташуванні складів боєприпасів. Як свідчать недавні події в Калинівці (Вінницька область), непродумане розміщення боєприпасів до ракетних комплексів було причиною руйнування цілих поселень, розташованих на шляху руху вибухаючих снарядів і ракет внаслідок пожежі на військових складах. Водночас навіть лісосмуги виступали захисним бар'єром для будинків, розташованих за ними.

*Генезис рельєфу земної поверхні в цілому та його певних форм.* У числі генетичних типів морфоскульптур, себто, форм рельєфу, де виключна роль належить поверхням екзогенного походження, відома роль наступних чинників: елювіальних, флювіальних, ерозійних, гляціальних, еолових, гравітаційних, карстових; схилових, долинних, берегових, вододільних; природних та антропогенних.

Закономірності поширення та динаміки різних генетичних типів геоморфологічних процесів виразно розрізняються у гірських та рівнинних областях. Різна енергія рельєфу обумовлює і генетичні типи процесів, і їхню динаміку. Наприклад, пересування у значних масштабах важкої військової техніки гірськими автошляхами почасти здатне зумовити інтенсивну вібрацію земної поверхні, що призведе до порушення хисткої рівноваги у динамічних властивостях передусім, гравітаційних форм рельєфу та процесів (обвалювання, осипання, зсування, сходження снігових лавин, активізація селевих мас та їхніх комбінацій) і тим самим створюватиме загрози не тільки втрати боєздатності, але



й викликати різке погіршення стану стратегічних транспортних комунікацій. Продовженням ланцюжка значної зміни транспортних можливостей комунікацій у гірських областях зазвичай стають утворення завалів у гірських річкових долинах, зміни гідрологічного режиму річок і цілих річкових басейнів. Вони надовго виводять з ладу дороги, комунікації, інженерні споруди, становлять загрозу військовим людським ресурсам<sup>1</sup>. Можна довго перераховувати такі зміни у вигляді комбінацій негативного впливу екзогенних процесів – гравітаційних (каменепадів, снігові лавини та селеві потоки), гляціальних, флювіальних і навіть карстових – у частині обвалювання підземних порожнин та провалювання поверхні при наявності форм карстового рельєфу.

Військова діяльність у гірських районах не обмежується зазначеними проблемами. Тут також існують значні відмінності у складі кристалічних та осадових порід, які по-різному зазнають процесів вивітрювання, порушення цілісності, набуття (у випадку штучного землетрусу) потужних гравітаційних процесів, різної за силою енергії і, відповідно, наслідків катастрофічного впливу.

Перелік генетичних типів екзогенних геоморфологічних процесів, прогнозування їхнього розвитку у частині катастрофічного вияву та очікування наслідків, які б ускладнювали ведення бойових дій або функціонування об'єктів військової інфраструктури тощо у межах рівнинних областей значно складніший, а використання відомостей про генетичні типи процесів – проблематичне і вимагає прискіпливішого вивчення та оцінювання.

У контексті цієї частини статті важливим чинником стратегічного характеру є наслідки тривалого карстового процесу – існування підземних карстових порожнин, які придатні для використання як приміщення для складів боєприпасів, продуктів харчування, польових госпіталів, безпечних командних пунктів, ефективних укриттів на випадок застосування ядерних боєприпасів. Подекуди такі карстові системи характеризуються наявністю значного дебіту джерел підземних вод, що важливо для водопостачання перелічених видів військової діяльності.

Традиційно велика увага при веденні військових дій надається могутнім наслідкам роботи флювіальних процесів – річковим долинам. Саме геоморфологічні властивості великих річкових долин домінуючих меридіональних напрямків (Дніпро, Березіна, Волга, Дон, Західний Буг, Вісла та дрібніші) у різні часи служили природними рубежами найважливіших військових операцій.

Саме на схилах менших річкових долин меридіонального напрямку лише в Україні (Збруч, меридіональні відрізки рр. Горинь, Случ, Хомора, Деревичка та ін.) у свій час була побудована система довготривалих укріплень на «старому кордоні» – території Рівненської, Хмельницької, Вінницької, Тернопільської областей (рис. 3). Зацікавлення їхнім походженням та сучасним виглядом

---

<sup>1</sup> Вражаюче достовірні події щодо можливостей миттєвого використання зміни інтенсивності флювіальних процесів (завалювання у найвужчому місці річкової долини сакральною скелею) з метою блокування просування людських ресурсів нападаючої сторони змальовано у повісті Івана Франка «Захар Беркут»



Рис. 3. Довготривала вогнева точка «лінії Сталіна» на Поділлі

вказало, що саме в Україні збереглася найщільніша мережа прикордонних довготермінових фортифікаційних споруд, побудованих між Першою та Другою світовими війнами, відомих під умовною назвою як «лінія Сталіна» (старий кордон) та «лінія Молотова» (новий кордон). Загалом на Волині, Середньому Побужжі та Придністер'ї укріплені райони мали лінію оборони у вигляді суцільної смуги військових споруд.

Важливими передумовами використання флювіального рельєфу є спорудження

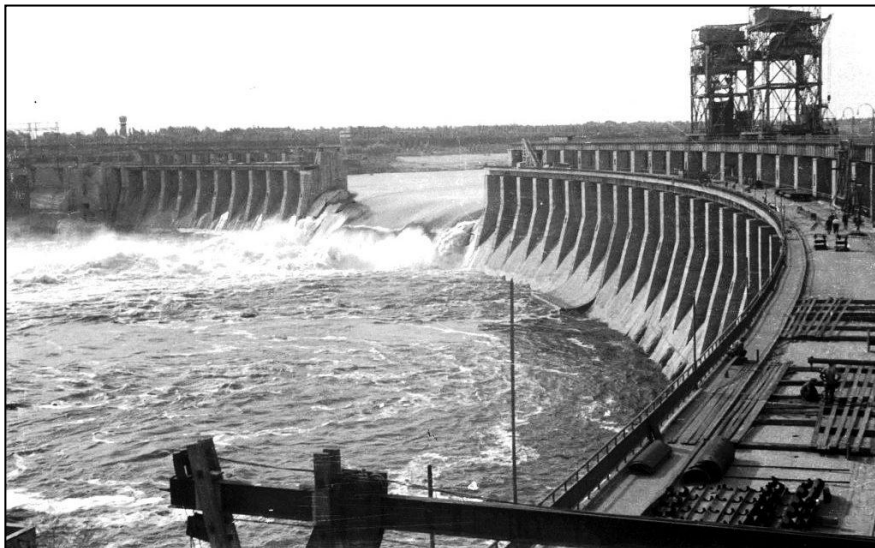


Рис. 4. Вибуховий пролом в греблі Дніпрогесу, що призвів до катастрофічних наслідків у нижньому б'єфі водосховища

гідротехнічних об'єктів, які сприяють локальному нагромадженню потужних водних мас, здатних бути використаними при військових операціях. Одним з таких «діянь» є факт підриву греблі Дніпрогесу у 1941 році з метою перешкоджання наступу німецьких військ, коли десятки тисяч мирних жителів і військових загинули у вирі потужного паводку нижче за течією.

Ще більш вразливими є водосховища з подібними спорудами у гірських областях, де ризики їхнього руйнування значно більші.

Таким же ефективним може стати використання військових річкових суден (моніторів) – військових плавзасобів різної вантажопідйомності, бортового озброєння, броньової здатності, вогневої сили, осадки та інших технічних характеристик. В умовах локальних військових конфліктів на водних об'єктах різної площі, глибин, швидкості течії і характеру русел відмінності у рельєфі річкових долин, характері руслових процесів, наявності або відсутності значних за площею терасових комплексів тощо, тобто вельми широкий спектр генетичних характеристик флювіальних процесів і басейнів, здатних використовуватися цим видом озброєнь, планується широкий спектр тактичних військових дій із застосуванням різних видів озброєнь і технологій.

Щодо рівнинних територій, то ефективною при плануванні як оборонних, так і наступальних операцій може виявитися роль ерозійних форм рельєфу, особливо у районах поширення порід лесової формації, загалом нестійкої при деформаціях, однак, здатної «тримати» круті схили ярів тривалий час. Виключно у степових балках у часи козацької доби розташовувалися поселення. Цей засіб утруднював їх виявлення при набігах кримчаків. Глибокі яри, зарослі чагарниковою рослинністю – байраки служили надійним захистом і притулком для утікачів у степових районах України, в них пролягали маршрути партизанських диверсійних груп, вони й зараз слугують захистом та володіють маскувальними властивостями при веденні бойових дій на сході держави. Часті процеси обвалювання крутих схилів, зсуви змінюють мікротопографію таких ерозійних утворень, що варто враховувати наступаючій та обороняючій сторонам.

Берегові форми рельєфу та геоморфологічні процеси, з огляду на численні приклади бойових дій у береговій зоні морів та океанів, мають різко протилежні белігеративні функції. *По-перше*, при наступальних діях з моря обом воюючим сторонам необхідно враховувати наявність ділянок активного прояву абразійних процесів, що робить важкодоступним оволодіння в таких місцях заданими рубежами. Урахуванню підлягають також ділянки акумулятивних берегів зі значним поширенням мілководдя, пересування у межах яких значно утруднене для десантних суден та піших підрозділів наступаючих. Інші морфологічні риси узбереж (ділянки уздовжберегового та поперечно-берегового руху наносів, як-то широкі смуги пляжів, пересипів, наявність томболо, а також кіс в акваторії) також мають враховуватися при плануванні та здійсненні військових дій.

*По-друге*, при оборонних діях проти наступаючого з моря противника урахуванню підлягають ділянки узбережжя, в яких до морських акваторій відкриваються гирла річок, балок та окремих глибоких ярів, що сприяють розташуванню засідок та розміщенню засобів ураження військової техніки і сили.

Перераховувати можливі варіанти поєднання навіть такого стислого спектру генетичних типів рельєфу - справа невдячна, лише професійні знання щодо генезису рельєфу земної поверхні можуть стати основою урахування всього комплексу процесів, які формують рельєф різного походження при оцінюванні його белігеративних властивостей та їх врахуванні при вирішенні конкретних військових завдань.

Годі й стверджувати, що в рамках однієї статті можна висвітлити увесь перелік можливих ситуацій ведення військових дій у різноманітні форм рельєфу земної поверхні, створених певними генетичними типами геоморфологічних процесів, в числі яких, при урахуванні їхньої специфіки у гірських та рівнинних областях, можна аналізувати гляціальні, мерзлотні, флювіальні, ерозійні, еолові, гравітаційні, суфозійні, карстові, берегові та інші процеси на схилах гірських, височинних і рівнинних територій. Кожен з цих геоморфологічних процесів та їхні численні комбінації можуть створювати ті чи інші геоморфологічні ризики та загрози і повинні бути врахованими при оцінюванні рельєфу з військових позицій.

2. *Вік рельєфу (історичні характеристики формування рельєфу) та його белігеративне значення.* У цій категорії властивостей рельєфу земної поверхні чільне місце посідають форми рельєфу, створені у різні часи. Це очевидно, оскільки чим триваліший час формування речовинних мас і форм рельєфу, з якими вони тісно пов'язані, тим «м'якшим» є зовнішній вигляд рельєфу (його морфологія), тим кращою є його прохідність для сучасної наземної військової техніки, тим більше затрат необхідно для створення захисних комунікацій тощо. Однак, детальний аналіз впливу вікових відмін рельєфу земної поверхні на ведення військових дій, спровокованих ними ризиків для рельєфу, військової сили і техніки, поселень і комунікацій є достатньо складним інженерно-геоморфологічним завданням, яке потребує постановки спеціальних досліджень.

3. *Динамічність рельєфу земної поверхні і белігеративна діяльність.* Ця властивість рельєфу є чи не найважливішим чинником прикладного застосування знань про роль рельєфу. Як правило, чим динамічніший рельєф (тобто нестійкіший до антропогенних чи природних впливів), тим більше небезпек і загроз він несе в собі для створюваних чи існуючих військових об'єктів та комунікацій. Наявність та активний розвиток в театрі військових дій зсувних, ерозійних, обвальних та осипних, карстових, лавинних і селєвих процесів, велика повторюваність екстремальних паводків повинні оцінюватися та відображатися на морфодинамічних картах і враховуватися при плануванні військових операцій чи розташуванні оборонних рубежів. На них доцільно відображати щільність ерозійних форм рельєфу (ярів, балок, річкових долин), наявність та активність лавинних і селєвих осередків, небезпеку прояву обвального-осипних і зсувних процесів, ризики підтоплення і затоплення поселень, інженерних комунікацій та угідь, небезпеку руйнування мостів на річках під час проходження паводків і селів та частоту їх проявів. В умовах лісистих гірських районів важливо виявляти місця можливого виникнення та оцінювати ризик прояву вітровалів і буреломів.

Відповідальна мета представленої праці вимагає достатнього методологічного обґрунтування, яке здатне повною мірою представити рельєф земної поверхні не тільки у контексті його белігеративних властивостей, але й

серед різноманітності найголовніших закономірностей природного середовища та ролі у його функціонування антропогенного (соціального) чинника. Почнемо з того, що наука про рельєф земної поверхні (геоморфологія), а ширше – про навколишнє середовище (загальне землезнавство та географія в цілому), на сьогодні демонструють ефективність використання знань про свій об'єкт дослідження (геосистеми різного рангу – від довкілля в цілому, до найменших геокомплексів) у багаточисельних аспектах, пов'язаних з веденням бойових дій на *різних військових театрах* – від локальних сутичок до масштабних континентальних воєн. Відповідно, у методологічному плані необхідним є пошук закономірностей та концепцій, які б максимально відображували роль головних белігеративних властивостей рельєфу земної поверхні.

Такими положеннями, на наш погляд, можуть стати концепції морфокліматичної зональності, концепція закономірностей формування зонально-кліматичних кір вивітрювання (багато в чому остання зумовлює глобальні особливості материнських порід ґрунтового покриву), а також до певної міри – концепція геоморфологічних рівнів Землі та нижчих за рангом ярусів рельєфу земної поверхні: поверхонь вирівнювання суходолу (корельованих поверхонь вирівнювання гірських та рівнинних територій), регіональних рівнів, сформованих різними геоморфологічними процесами – полігенетичних, базисних і вершинних, локальних і трансрегіональних річкових та морських терас тощо; концепція стадійності розвитку рельєфу і його стійкості до зовнішніх впливів та ін.

*Белігеративний рельєф у контексті концепції морфокліматичної зональності Землі.* Більшість екзогенних геоморфологічних процесів, як динамічний складник загальних властивостей рельєфу, мають виразну зональну природу. Наприклад, гляціальні, криогенні, аридні, флювіальні, елювіальні процеси своїм поширенням і впливом на формування відповідної морфоскульптури завдячують існуванню на різних широтах певних закономірностей у балансі тепла і вологи.

Деякою мірою зональними системами екзогенного рельєфоутворення є також категорії рельєфу із генетичними типами процесів, за якими усталилася назва – азональні. Це – схиліві, карстові та берегові процеси формування рельєфу. Немає сумніву, що на їхнє поширення та динаміку певний вплив справляють зональні кліматичні чинники.

Вода, як найпоширеніший екзогенний геоморфологічний агент на Землі, виступає чи не найголовнішим чинником в розвитку процесів і форм рельєфу, її вплив зумовлений участю у ланцюжку співвідношень «температура – тиск – вологість – опади – поверхневі/підземні води – спектр геоморфологічних процесів».

Геоморфологічними похідними зазначених понять є певні генетичні типи екзогенних процесів формування рельєфу. Наприклад, похідною від комбінацій масштабів коливання температур (їх добових чи сезонних амплітуд) є певні види вивітрювання (*температурне, зокрема, морозобійне, сольове та ін.*), *десквамація*. Виключними наслідками екстремальних добових коливань температур є специфіка *аридних* процесів – різних видів фізичного вивітрювання та еолових.

Проте, попри бажання залучити до зональних *схилову, карстову та берегову* групи процесів, їхній генезис однозначно розцінюється як азональний. Згадаймо, що сфера поширення і розвитку карстового процесу та адекватної морфоскульптури визначається виключно межами залягання у земній корі специфічних літологічних відмін гірських порід та наявністю води в рідкому стані.

Схилові процеси у своїй більшості також проявляються за участі водного агента (у різних фазових станах, на поверхні чи у верхніх шарах геологічного розрізу), але визначальним чинником в їхньому поширенні є земне тяжіння, тому їхня азональна сутність є незаперечною.

Вкажемо також на відміни азональності берегових процесів і відповідної морфоскульптури, які мають значне поширення у береговій зоні, а остання – в усіх широтних поясах Землі.

Категорією, найвищою за рівнем організації сучасного екзогенного морфогенезу, виступає морфокліматична зона. Її межі багато в чому збігаються з межами певних природних зон.

Вплив азональних чинників – геологічної структури, порід, які складають рельєф, сучасних тектонічних рухів значної інтенсивності, повітряних мас, теплих та холодних течій океанів, розташованих поблизу та ін. дещо змінюють планові конфігурації морфокліматичних зон відносно головних природних зон.

Головними чинниками домінування певних екзогенних процесів морфогенезу у морфокліматичних зонах є кліматичні. Кількість сонячної радіації, що зростає від полюсів до екватора, закономірно супроводжується зменшенням тиску та зростанням кількості опадів.

Відповідно змінюються такі риси морфокліматичних зон, як тривалість теплового чи холодного періоду року, домінуючий фазовий склад опадів, стан верхньої частини геологічного розрізу (породи багаторічної мерзлоти, льодовикові покриви, потужна кора вивітрювання, перезволоженість ґрунтового покриву, облесованість осадового чохла тощо) та низка інших, на перший погляд, азональних рис у поширенні і станах різних компонентів довкілля. Усі ці ознаки необхідно враховувати при плануванні військових дій, розміщенні різних типів військових об'єктів, комунікацій і живої сили, використанні систем наведення та ведення вогню тощо.

Визначний вплив на пізнання белігеративних властивостей рельєфу земної поверхні має концепція закономірностей формування зонально-кліматичних кір вивітрювання. В геоморфології розрізняють такі типи зонально-кліматичних кір вивітрювання: 1) уламковий, характерний для полярних широт та аридних місцевостей і високогір'їв; 2) гідролюдистий, який притаманний помірним та полярним областям, часто в умовах вікової мерзлоти; 3) монтморилонітовий, який домінує у степових та напівпустельних умовах; 4) каолінітовий, властивий субтропічним районам; 5) червоноземний та латеритний, властивий тропічним та екваторіальним областям.

Поширення кір вивітрювання носить зазвичай зональний характер, зумовлений широтним розподілом сонячної радіації, опадів, випаровування вологи, замерзання і розмерзання товщі відкладів, зональним розподілом рослинного покриву і тваринного світу та його життєдіяльності і впливу на товщу відкладів, проявом фізичних, хімічних, біотичних процесів, впливом

екзогенних та ендегенних геоморфологічних процесів. Потужність кір вивітрювання в областях полярного та нивального клімату, де переважає морозне вивітрювання, невелика. При теплому кліматі з помірною вологістю потужність глинистої зони зростає до 15-25 м за рахунок хімічних перетворень мінеральної речовини. В умовах спекотного та вологого клімату тропіків і субтропіків потужність кори вивітрювання досягає 40-60 м. Ці кори вивітрювання відносяться до латеритного типу. В латеритній зоні виділяють підзони червоноземів і щільних порід - кірас. Потужність зони латеритів може досягати 15-20 м. В областях аридного клімату пустель та напівпустель кори вивітрювання представлені нагромадженням уламків порід і мінералів різного розміру. Хімічне вивітрювання проявляється локально, у вигляді пустельної засмаги, гіпсових кірок та солончаків.

Залежно від умов утворення та за формою кори вивітрювання поділяються на площові і лінійні. Площові кори вивітрювання займають великі території і у вигляді чохла перекривають материнські породи, з яких вони утворилися. Здебільшого це пластоподібні за формою та зональні за будовою тіла, потужність яких змінюється від десятків сантиметрів до перших десятків метрів.

Лінійні кори вивітрювання простягаються вздовж систем тріщин. Протяжність таких тіл за простяганням досягає сотень і навіть тисячі метрів, а на глибину вони поширюються від декількох десятків до 100-200 метрів.

З корама вивітрювання тісно пов'язані властивості ґрунтового покриву, рослинності, спектр і потенціал прояву екзогенних геоморфологічних процесів, а також родовища корисних копалин. Тому при оцінюванні впливу поширення і властивостей кір вивітрювання на військову діяльність та військові об'єкти оцінюються насамперед ризики для військової техніки та особового складу військ. Це ризики прояву зсувних, ерозійних та обвальних процесів, набухання ґрунтів і ґрунтоутворювальних відкладів й ускладнення руху військової техніки й особового складу, функціонування інженерно-технічного забезпечення армій.

Важливим аспектом вирішення військових задач є оцінювання придатності рельєфу для розміщення споруд довготривалого і тимчасового використання, створення оборонних рубежів, планування військових операцій. З цих позицій інтерес представляє концепція геоморфологічних рівнів Землі та нижчих за рангом ярусів рельєфу земної поверхні. Виділення за допомогою аналізу топографічних і геоморфологічних карт, а також матеріалів аерофото- і космічного знімання таких геоморфологічних рівнів, як вершинна поверхня гір, різновікові поверхні вирівнювання, педименти, педиплени та пенеплени, різновисотні терасові рівні, хребти і русла річок, тальвеги тимчасових водотоків, схилів поверхні різного генезису та морфології виступає передумовою тактичного планування рубежів оборони, наступальних та розвідувальних операцій, ведення диверсійно-розвідувальної роботи, розміщення об'єктів тилового забезпечення військ, вирішення інших військово-географічних задач.

**Висновки.** Класичним поняттям загальної геоморфології щодо предмету її дослідження – морфолого-морфометричним характеристикам, генезису, віку та динаміці рельєфу – притаманні виразні ознаки белігеративного змісту, що належним чином мають бути врахованими при військово-географічних дослідженнях, як традиційних, так і новітніх засобів ведення бойових дій на

різних у геоморфологічному відношенні театрах військової діяльності. При аналізі та оцінюванні таких ознак з військовою метою бelligеративні риси рельєфу земної поверхні мають перспективу бути оперативно дослідженими засобами геоморфологічних та геоінформаційних технологій і сучасними методами дистанційного зондування Землі. Отримані дані даватимуть повнішу уяву про захисний потенціал рельєфу та ризики, створювані ним і геоморфологічними процесами для військових об'єктів і комунікацій. Вони повинні враховуватися при плануванні та реалізації військової стратегії держави, вирішенні тактичних та оперативних задач.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Борсук О.А.* Опыт определения предмета и задач социальной геоморфологии / О.А. Борсук, Э. А. Лихачева, Д.А. Тимофеев, Г.Ф. Уфимцев // Рельеф и человек. Материалы Иркутского геоморфологического семинара, Чтений памяти Н.А. Флоренсова, сентябрь, 2004 г. – Иркутск, 2004. – С. 3 – 6, 10.
2. *Черванев И.Г.* Концепция и аспекты экологической геоморфологии // Новые методы и технологии в геоморфологии для решения геоэкологических задач. - Л., 1991. С. 48-50.

#### RELIEF OF THE EARTH SURFACE AND ITS BELLIGERATIV PROPERTIES

**V. Stetsiuk<sup>1</sup>, I. Kovalchuk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Taras Shevchenko National University of Kyiv*

<sup>2</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

The role of the Earth's surface topography and its performance characteristics as the factors that affect significantly the placement and operation of military facilities, conducting offensive and defensive warfare are described. The expediency of using geomorphologic methods, GIS and remote sensing data in the evaluation of potential belligerative relief and its creation, and geomorphologic processes, threats and risks to infrastructure and military activities are reviewed. Listed on the variety of existing from ancient times to the modern anthropogenic changes of surface relief in a wide range of the belligerative value of this component of the natural environment.

The military justifies the role of geomorphology in the structure of geographical Sciences, listed on the authenticity and involvement to her current level of knowledge in the so-called "social geomorphology".

Considered a number of specific examples of how to interpret such properties of the earth surface, as its morphological and morphometric parameters, the Genesis of the entire spectrum of genetic types of relief and geomorphologic processes in the context of their use and accounting of the conduct of hostilities in different types of terrain, highlighted the possible role of accounting morphodynamic properties of topography, attempt to clarify the basic theoretical and methodological concepts of geomorphology to evaluate the resource potential of natural conditions as conditions of planning and solving the tasks of offensive and defensive nature of the fighting.

*Key words:* relief, geomorphologic processes belligerative properties of relief, geomorphologic risks and threats.