

УДК 551.451.8 (262.5 + 262.54 + 261.3)**DOI: 10.18524/2303–9914.2022.2(41).268703****Ю. Д. Шуйський**, д. геогр. наук, професор**Г. В. Вихованець**, д. геогр. наук, професор**О. Б. Муркалов**, канд. геогр. наук

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,

кафедра фізичної географії, природокористування

і геоінформаційних технологій,

вул. Дворянська 2, Одеса-82, 65082, Україна

physgeo_onu@ukr.net

КЛАСИФІКАЦІЯ ФОРМ АНТРОПОГЕННОГО РЕЛЬЄФУ НА УЗБЕРЕЖЖІ НЕПРИПЛИВНИХ МОРІВ ЄВРОПИ

В статті визначена активізація розвитку антропогенної геоморфології як одного з важливих напрямків географічної науки в Україні. Але до поточного часу у вітчизняних фундаментальних працях практично відсутня геоморфологічна класифікація антропогенних форм рельєфу в береговій зоні морів та на узбережжях в цілому. Тому суттєво гальмується подальший розвиток цього наукового напрямку, і таке становище негативно відбивається на практичних чинниках. В цій роботі викладається перша спроба щодо класифікації форм антропогенного рельєфу в межах берегової зони та в цілому узбережжя морів на регіональних прикладах Азовського, Балтійського, Чорного та Середземного морів, на підставі багаторічних натурних досліджень авторів статті. Показано різноманіття антропогенних форм рельєфу на узбережжях неприливних морів Європи. Відтак, запропоновано всі форми об'єднати спочатку в класи форм, а кожний клас – в групи за призначенням. Кожна група поділена на типи елементарних та складних форм за формою та будовою. Вони, в свою чергу, складаються із таксонів. Наведені деякі типові наочні приклади.

Ключові слова: моря Європи, узбережжя, антропогенний рельєф, різноманіття форм рельєфу, класифікація, призначення форм рельєфу, географічне розповсюдження.

ВСТУП

Поточного часу активізувалися дослідження в науковому напрямку антропогенної геоморфології, що має суттєве практичне значення. Воно визначається необхідністю отримання інформації про стан антропогенних перетворень рельєфу як наслідок господарської діяльності в різних частинах географічної оболонки. Така інформація допомагає більш досконало підходити до організації території, раціонального використання природних ресурсів, а якщо форма антропогенного рельєфу виникла цілеспрямовано для господарського призначення, то її розгляд та оцінка набувають суттєвого практичного значення.

На даний час в теоретичних геоморфологічних розробках кількість робіт, які присвячені антропогенному рельєфоутворенню в береговій зоні обмежена.

В більшості з них аналізується головним чином морфологічний відклик берегової зони на антропогенне втручання в залежності від господарської діяльності та конкретного типу гідротехнічної споруди. Не було ще й спеціальних спроб якимось згрупувати прибережно-морський рельєф, навіть, в регіональному масштабі, на відміну від такого рельєфу на суходолі. Певним чином, така ситуація гальмує подальшу розробку загальної теорії антропоморфогенезу. Відтак, тема статті є актуальною та новою. При цьому, ми вживаємо визначення «прибережно-морський антропогенний рельєф» тотожним «антропогенний рельєф в береговій зоні морів та на узбережжі».

Мета цього дослідження – обґрунтувати підходи та провести класифікацію форм антропогенного рельєфу в береговій зоні та в цілому на узбережжі морів на регіональних прикладах Азовського, Балтійського, Чорного та Середземного морів.

Об'єктом дослідження є узбережжя неприливних морів з антропогенним рельєфом. Предмет досліджень – це призначення та класифікація антропогенного рельєфу в береговій зоні морів та на узбережжі.

Відтак, вибір об'єкту досліджень продиктований давнім, глибоким та різнобічним господарським засвоєнням узбережжя названих морів.

Класифікація антропогенного рельєфу дозволить доповнити теоретичні засади класифікації форм штучного рельєфу, які сформовані та існують в терригенних умовах на суходолі. Крім того вона буде сприяти подальшому удосконаленню загальної теорії антропоморфогенезу як важливої частини геоморфології.

Стисла історія досліджень

Окремі характеристики антропогенного рельєфу на певній кількості ділянок морських узбережжь викладалися в геоморфологічній та інженерній літературі раніше (Божич, Джунковский, 1949; Хомицкий, 1983; Walker, 1988). Прибережно-морські форми виникали здавна, причому, створювалися штучні та змінювалися природні. Вже в XX столітті геоморфологічне різноманіття цих форм знаходимо в роботах Н. Г. Варазашвілі (1983), А. М. Жданова (1963), И. Я. Коробовой (1971). Автори класифікують антропогенні форми рельєфу за призначенням (за причиною утворення), за місцезональним розташуванням, за розмірами, внутрішньою будовою, навколишніми природними умовами тощо. Перелік форм в різних країнах бачимо у монографіях (Walker, 1988) та (Horikawa, 1988). Роботи Ю. Д. Шуйського (2007, 2019) присвячені аналізу взаємодії антропогенного рельєфу із прибережно-морським середовищем. Така взаємодія є однією із аспектів обов'язкового геоморфологічного аналізу щодо берегових форм рельєфу, бо з нею пов'язані питання збереження природних ресурсів берегової зони та забезпечення довготерміновості цих форм, які найчастіше мають виробничі призначення. В цьому випадку обов'язково враховується фактор «капітальності» споруди – терміну гарантованих строків її безаварійної роботи без капітального ремонту, та здатності функціонувати при катастрофічних проявах природних процесів.

Розгляд іноземних публікацій показав, що іноземні автори взагалі мало уваги приділяють геоморфологічним питанням дослідження антропогенного рельєфу на океанічних та морських узбережжях.

Наведені праці відкарбовують найбільшу кількість антропогенних форм рельєфу на дослідженому узбережжі неприливних морів Європи. Після ознайомлення з ними, з урахуванням авторських матеріалів та висновків, стало можливим зробити узагальнення значної кількості різноманітних форм антропогенного рельєфу. Всі вони, на відміну від розташованих в теригенних умовах на суходолі, мають принципово інші риси взаємодії із прибережно-морським довкіллям в межах активного контакту в екзогенному середовищі «суходол–море». Воно отримало назву «берегова зона» (в даному разі є синонімом «узбережжя»), де домінуючою є виключно потужна механічна енергія хвиль та потоки літогенної речовини, а природний рельєф берегового генезису відрізняється від рельєфу суходолу за походженням, розмірами, морфологією, будовою, динамікою та іншими рисами. Тому важливо урахувати ці особливості під час оцінок взаємовпливу антропогенного рельєфу та прибережно-морського середовища. Терміни «антропогенний рельєф» та «штучний рельєф» вважаємо синонімами.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В основу роботи покладено якісний репрезентативний матеріал отриманий авторами при проведенні багаторічних досліджень в береговій зоні Чорного, Азовського та Середземного морів. Польові роботи включали в себе інструментальні стаціонарні багаторічні дослідження на абразійних та акумулятивних формах, різного ступеню антропогенного перетворення і впливу. Організація берегових стаціонарів дозволила простежити розвиток берегової зони в природному стані, динамічні зміни її компонентів під час створення антропогенного рельєфу і розвиток змінених ділянок та безпосередньо антропогенних споруд підчас їх експлуатації.

Були заплановані та проводились повторні маршрутні інструментальні дослідження берегової зони моря в межах окремих ділянок (літодинамічних комірок) вздовж берегових потоків наносів. Під час виконання спостережень на стаціонарних ділянках та маршрутних роботах детально вимірювались розміри форм прибережно-морського рельєфу, в тому числі і антропогенного, закономірності їх взаємодії, прибережно-морські наноси та матеріал споруд.

Також застосовано джерелознавчий метод, що дозволило проаналізувати сучасний стан проблеми та її розв'язання в публікаціях. Окрім того зібрано великий фактичний матеріал, представлений різними авторами, який дозволив доповнити зібраний авторами та узагальнити різноманіття форм прибережно-морського антропогенного рельєфу в береговій зоні неприливних морів.

Такий підхід обумовлює отримання достовірних реальних результатів та висновків. Частина матеріалів цитованих авторів наводиться для співставлень.

Особливості узбережжя різних генетичних та геоморфологічних типів урахуються, згідно до роботи (Шуйський, 2000).

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Антропогенні форми рельєфу на морських узбережжях виникли цілеспрямовано, за інженерним плануванням, для експлуатації в господарських інтересах. Вони створювалися не випадково, майже завжди вписувалися в риси берегового довкілля, ураховували природні та антропогенні фактори, особливо – катастрофічні природні явища, розраховувалися для запобігання їх негативних наслідків. Як і на суходолі, часто буває, що заплановані штучні форми (прямі) обумовлюють появу асоційованих форм (скісні). Це буває, наприклад, якщо уздовж огорожувальних портових молів у навітряному вхідному куті викають незаплановані акумулятивні тераси, а в завітряному куті – нові кліфи та бенчі. В такому разі антропогенні форми рельєфу треба вважати прямими та скісними.

Важливо підкреслити, що берегова зона названих неприливних морів живиться всіма видами енергії, які в сукупності визначають розподіл сонячної радіації за широтою та впливом підстелюючої поверхні. Але при цьому у найбільшій мірі реалізується механічна енергія морських хвиль, яка генерується під впливом вітрів на всій величезній площі морів. Одночасно вона транспортується хвилями в напрямку пересування хвиль, і при цьому завжди досягає дуже вузької берегової зони, берегів. Утворюється своєрідний «кумулятивний ефект». Саме він нівелює сліди дії інших видів енергії (світлової, теплової, хімічної, гравітаційної та ін.), які є провідними в терригенних умовах суходолу. Ця особливість морського узбережжя відбивається і на антропогенному рельєфі. У певних випадках деякі форми антропогенного рельєфу створюються саме для захисту від негативних наслідків дії механічної енергії морських хвиль, гідрогенного фактору в цілому. Така ситуація обумовлює азональність умов існування прибережно-морських антропогенних форм, на відміну від суходільних.

Досвід показує (Хомицкий, 1983; Шуйский, 2019; Pilkey, Wright, 1988; Walker, 1988), що існує велике різноманіття прибережно-морських форм антропогенного рельєфу, причому, за всіма характеристиками та у глобальному охопленні. На цьому етапі досліджень їх не можна групувати за якоюсь ознакою, оскільки таке охоплення створить досить серйозні протиріччя, упритул до гострих антагоністичних (Антропогенна геоморфологія, 2013; Шуйський, 2000). Це змушує зосередити зусилля на формах окремих регіонів та ділянок морського узбережжя. Саме на них можна визначити конкретний матеріал для класифікацій тих чи інших окремих форм штучного рельєфу.

Під час досліджень антропогенного рельєфу в терригенних умовах на суходолі автори звертають увагу на його положення відносно денної поверхні. Проведені дослідження дозволили встановити, що в межах прибережно-морського довкілля даний рельєф займає дещо інше положення. В минулому існували випадки, коли з морського берега на дно проводилися штольні для видобутку залізної або олов'яної руди, і штучний рельєф мав підземне місце розташування. Але сьогодні ми цього не зустрічаємо в літературі. Виходить, що для прибережно-морського штучного рельєфу існує інша особливість. В береговій зоні неприливних морів, яка досліджена, існують три положення: а) надводне; б) підводне; в) змішане (пограничне).

Надводне розташування притаманне маякам, світловим знакам, осадовим терасам, дамбам, терасованим та виположеним береговим кліфам, кар'єрам по видобутку піску, розсипних рудних мінералів і гальки тощо. Вони розташовані в сфері зниженого впливу гідрогенного фактору та штормових явищ. Такі форми існують на узбережжі всіх досліджених морів.

Підводне розташування є типовим для таких форм, як кар'єри із видобутку пісків, розсипних рудних мінералів та гальки, портові ковші, судноплавні канали різних типів, підводні хвилеломи, підводні відвали ґрунту, місця дампінгу. Більшість з них є уздовжними, у яких довжина набагато більша за ширину. Бувають позитивними та негативними. Як правило, їх перевищення є невеликим, набагато меншим аніж на суходолі. Вони майже не розрізняються як паралельні та поперечні. Підводні антропогенні форми зустрічаються не так часто, як надводні та не такі різноманітні.

Форми змішаного розташування одночасно знаходяться частково в надводному та частково в підводному положенні. До них можна віднести портові причали, захисні буни, кам'яні накиди, масиви тетраподів, штучні пляжі, габіони та інші. На суходолі в межах ландшафтів такі форми відсутні, що суттєво розширює положення теорії антропоморфогенезу взагалі.

Як бачимо, всі вони з груп а), б) та в) можуть бути позитивними та негативними, великими та малими, горизонтальними та вертикальними, уздовжними та поперечними, складені різними матеріалами. В залежності від призначення та місця розташування, штучні форми бувають елементарними та складними, різного призначення, з різним співвідношенням штучних та природних факторів при утворенні. Майже завжди вони утворюються цілеспрямовано, з розрахунком на певний клас капітальності та певне призначення в залежності від запиту населення та потреб господарства.

В межах морського узбережжя Азовського, Чорного, Балтійського, Середземного морів, які вважаються практично неприливними, ми виокремили 6 провідних груп форм прибережно-морського антропогенного рельєфу за принципом практичного призначення. Такий принцип зустрічається найчастіше і вважається першорядним та найважливішим вже кілька десятиліть (Чорноморець, 1987). До них віднесені форми такого призначення: 1 – портового; 2 – навігаційного; 3 – берегозахисного; 4 – рекреаційного; 5 – для видобування мінеральної сировини; 6 – селітебного. В різних країнах на гірських узбережжях можна зустріти форми шляхового призначення, переважно дамби, штучні насипи, тераси, підпірні стіни з захисними бунами, зокрема на берегах Малої Азії (Шуйський, 2007; Шуйський, Четін, Демірколь, 1998) та Апенинського п-ова (Шуйський, Терранова, Споторно, Брандоліні, 1998). Дамби є і на акумулятивних низьких берегах Чорного моря, наприклад уздовж пересипів Кундук і Сасик та Дністровського лиману (рис. 1). Деякі з них нараховують більше десятка кілометрів у довжину, як наприклад транспортні дамби між островами Моодзундського та Аландського архіпелагів та Балтійському морі. Вони складені природним осадовим матеріалом, бетоном, залізобетоном, із участю металу, деревини, асфальту, щебеню, кам'яних бутових накидів дрібних та крупних уламків. Як правило, вони є надводними та позитивними відносно оточення, горизонтальними, прямими, бувають уздовжбереговими та поперечними.

На суходолі значна екологічна небезпека може загрозувати з боку суттєвих забруднень під впливом штучного рельєфу (Стецюк, 1998). На морському узбережжі найчастіше небезпека з'являється від стоків віддроблених промислових та побутових вод. На високих абразійних берегах в межах населених пунктів бруд може змиватися в море під час сильних атмосферних опадів, особливо, якщо опади випадають більше доби. Відповідно, від портових молів, хвилеломів, бетонних бун, траверсів, причалів та ін. спричиняється несуттєвий вплив. Але існує загроза від суден, які можуть порушувати екологічні правила і скидають відходи безпосередньо в море. Сьогодні правила дуже жорсткі й мають змогу надійного технічного контролю в портах, на каналах та у відкритому морі.



Рис. 1. Штучна берегова тераса («берма») для захисту залізниці від хвильового руйнування на піщаному пересипу Дністровського лиману (фото Ю.Д. Шуйського)

Екологічна небезпека виникає з іншого боку, на відміну від тієї, що діє в теригенних умовах суходолу. В багатьох випадках недосить кваліфіковане планування певних форм антропогенного рельєфу призводить до того, що берег перетворюється на звалище уламків будівельних матеріалів та стає непридатним до рекреаційного, берегозахисного, селітебного застосування (рис. 2). При цьому часто виходять із ладу пляжі, вони можуть зовсім зникати, а тому хвилі починають взаємодіяти напряду з корінними породами узбережжя.

Після руйнування берегозахисних споруд починаються руйнування берегової території, вона може зникнути безповоротно. Як можна побачити на рисунку 2, комплекс складного антропогенного рельєфу складається з бетонної берми, яка фронтально облямована шпаринним відкосом, хвиле відбійним муром, піщаним пляжем під захистом довгої буни, яка є захисним молотом для маленької



Рис. 2. Сучасний стан морського берега на одній з ділянок на південь від м. Великий Фонтан (фото В.В. Неведюка)

гавані для катерів, човнів, яхт. Всі ці форми складаються з різних матеріалів. В даному випадку технічні проектні роботи виконувалися без урахування професійних рекомендацій берегознавців та геоморфологів. Антропогенна форма є неефективною, користуватися таким берегом небезпечно та загрозово для здоров'я. На другому плані розташований огорожуючий мол яхт-клубу, який виконує роль довгої буни і мав би сприяти накопиченню наносів.

Досить часто буває, що застосовуються захисні пасивні форми, навіть, на піщаних берегах, як, наприклад, на території Латвії, яка омивається водами Балтійського моря. Це звичайний бетонний мур у вигляді своєрідної берми, із зворотного боку заповнений кам'яними накидами валунів (рис. 3). Але цей «захист» призвів до зменшення ширини пляжу в 2,2 рази, а об'ємна величина пляжу становила на 85% менше, ніж до створення споруди.

Як бачимо, форма є цілеспрямованою (прямолінійною), надводною, позитивною, уздовжною, пасивною, невеликою, довгою, з присутністю природного рельєфу та берегозахисного призначення, прибережно-морського класу. Та разом із тим, її не можна вважати повністю ефективною, яка виконує своє призначення на 100%. Аналогічні форми штучного рельєфу типові для часу 100–150 років тому, коли панував саме пасивний захист. А на піщаному березі він виступає як суто «чужий» об'єкт, який не вписується в довкілля і не є гармонійним.



Рис. 3. Кам'яно-накидний банкет з вертикальною хвильовідбійною стінкою для захисту піщаного берега від хвильового руйнування. Балтійське узбережжя Латвії (фото Ю.Д. Шуйського, 2004 р.)

Дещо інакше виглядають антропогенні форми портового призначення. Вони відрізняються перш за все різноманітністю та великими розмірами, як, скажемо, в порту Поті на заході Чорного моря. Найкрупніші представлені портовими комплексами споруд, наприклад, на Одеському узбережжі Чорного моря та в Цемеській бухті, в Мерсіні та Ізмірі (Туреччина), в Таранто, Неаполі та Генуї (Італія), в Марселі (Франція) та Барселоні (Іспанія), в Остенде та Зебрюгге (Бельгія), Лієпаї та Вентспілсі (Латвія) тощо. Всі вони відрізняються комплексністю, сукупністю елементарних форм різних розмірів та вигляду, матеріалами, якими складаються, формами надводними та підводними, портовими ковшами різної площі та глибини, значна кількість – підхідними судноплавними каналами. Буває, що вони породжують появу скісних форм антропогенного рельєфу. Прикладом може бути комплекс різноманітних штучних форм в Монако, серед яких: штучні тераси на яких збудовані готелі, казино, мотелі, коштовні житлові будинки; штучні пляжі; переривчасті хвилеломи; гавань з бетонним молом та поглибленою портовою акваторією; маяки; окремі малі пірси; берегові шосе (рис. 4). Вкрай різноманітними є селітебні форми, як горизонтальні, так і вертикальні.

На деяких ділянках розташовані форми змішаного антропогенного рельєфу, що одночасно розташовані над водою та під водою. Прикладом є штучні неогороджені пляжі для захисту активних кліфів. Часто суміжний зсувний кліф штучно перероблюється в тераси (рис. 5). Тому в цьому випадку маємо складну форму, яка поєднує природний та штучний рельєф.

Велику увагу звертають на себе підводні форми антропогенного рельєфу, серед яких домінують судноплавні канали різних типів. Вони представлені підводними негативними формами, виробленими в природному субстраті, є витягнутими в довжину, яка на порядок-два більше ширини. Вони не бувають «підземними», але не є й наземними, часто облямовуються надводними мола-



Рис. 4. Різноманіття форм антропогенного рельєфу на гірському середземноморському узбережжі князівства Монако (фото М. Споторно)



Рис. 5. Штучно відсипаний «вільний» неогороджений піщаний пляж та терасований береговий схил на узбережжі Чорного моря в районі Сухого лиману (фото Ю.Д. Шуйського)

ми, як наприклад, моли Венеції, Бріндізі, Гавру, Колобжегу, Балтійська, Клайпеди тощо. Дуже великими є Сулінські моли в дельті Дунаю (Чорне море), та моли Вентспілса (Балтійське море). Складну сітку судноплавних каналів утворює кінцівка Дніпро-Бузького лиманного каналу на півночі Чорного моря (рис. 6). Як бачимо, на цій ділянці узбережжя співіснують різні канали, портові та берегозахисні споруди, виїмки портових ковшів, селитебні утворення Очакова, коси Лагерної та с. Рибаківка, деякі військові споруди тощо.

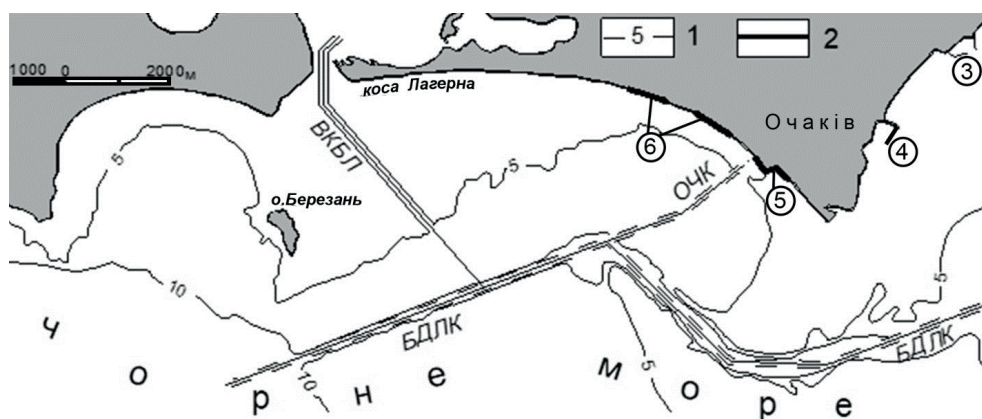


Рис. 6. Розгалужені антропогенні негативні форми підводного рельєфу в гирловій області Дніпра–Південного Бугу на північному узбережжі Чорного моря. Умовні позначення:

1 – ізобати (в м); 2 – різні прибережно-морські гідротехнічні споруди;
3 – технічна гавань; 4 – східна гавань; 5 – причали порту Очаків; 6 – берегозахисні споруди;
БДЛК – Дніпровсько-Бузький лиманний канал; ВКБЛ – вхідний канал Березанського лиману;
ОЧК – Очаківський судноплавний канал.

Природний вигляд узбережжя суттєво змінений, а антропогенні форми складаються із різних матеріалів та різних розмірів. Відтак, вони створюються із різною метою та мають різні властивості. Аналогічні комплекси форм створені, наприклад, на ділянках в Гданьській затоці, в Копенгагені, Гьотеборзі, Генуї, Піреї, Варні.

Наведені в літературі приклади (Жданов, 1963; Хомицкий, 1983; Шуйский, 2019; Pilkey, Wright, 1988; Walker, 1988), показали значне різноманіття форм прибережно-морського антропогенного рельєфу, в тому числі за різними показниками. Доцільно визначити певні провідні форми в групах різного призначення. Ми пропонуємо їх згрупувати як антропогенні форми таким чином:

- *Портового призначення*: вони складаються із окремих елементарних форм та їх гармонізованих сукупностей (причалів, молів, портових «ковшів», хвилеломів, насипних терас, дампових накопичень, підхідних каналів, які «вписані» в природний рельєф та не створюють антагоністичних відносин із довкіллям, бувають надводними та підводним, змішаними та комплексними, прямими та скісними;

- *Навігаційного призначення*: до них відносяться маяки, світлові знаки, допоміжні помешкання при них, навколишній змінений рельєф, окремі підводні канали, насипи, захисні вали з осадового матеріалу, заякорені пірси, всі вони переважно невеликих розмірів, буває, що розташовані на більш великих формах;
- *Берегозахисного призначення*, до яких входять хвилевідбійні стінки, хвилегасні відкоси суцільні та шпаринні, ряжі, огорожуючі дамби, бокові утримувачі наносів обабіч каналів, хвилебійні та наносоутримуючі буни, берми, терасовані кліфи, штучні пляжі «вільного» та огорожувального типів, звичайно розташовуються в умовах дефіциту наносів, напруженого хвильового поля, крутих підводних схилів, вирівняної берегової лінії, дії різних типів уздовжберегового потоку наносів, бувають надводними та підводними, змішаними, бетонними, дерев'яними, металевими;
- *Рекреаційного призначення*: провідними формами є готелі, мотелі, купальні басейни, причали та гавані для човнів, яхт, катерів, виїмки для видобутку пелюїдів, басейни для видобутку ропи, лікувальні пляжі, солярії, форми різної інфраструктури, деякі елементарні форми є схожими на штучні об'єкти іншого призначення, майже всі вони мають невеликий розмір, є прямими, виникають цілеспрямовано, бувають підводними та надводними, комплексними, велика частина є природною;
- *Форми на ділянках надводного та підводного видобування мінеральної сировини («видобувне» призначення)*: в більшості – це кар'єри різної форми, площі та глибини, які розташовані на різній глибині підводного схилу, а також поверхні вилучення, штучні воронки та виїмки, огорожувальні стінки, берегові насипи зберігання сировини;
- *Антропогенні форми селітебного призначення*: домові споруди, шляхові споруди, штучні осадові тераси, дамби, осадові вали та насипи, виїмки, різні допоміжні споруди та фундаменти. Майже завжди вони бувають прямого та цілеспрямованого створення, із складним співіснуванням двох, трьох і більше ознак, в надводному стані, крупні та малі, у горизонтальному та вертикальному вигляді, збудовані з використанням різних будівельних матеріалів, можуть бути елементарними та складними.

На узбережжях неприливних морів всі вони мають місце на різних ділянках, розташовуються в умовах гірських та рівнинних ділянок, приглубого та мілинного підводного схилу, зрізаної та вирівняної берегової лінії, на абразійних та акумулятивних берегах, в дельтах, під впливом мулистих, піщаних, гравійних та галькових потоків наносів, в бухтах, лиманах, лагунах, ріасах та за їх межами, під впливом високих та низьких хвильових енергій, на акваторіях, що вкриваються кригою тощо. В деяких європейських країнах на узбережжі існує антропогенний рельєф військового призначення, наприклад, в Польщі, Італії, Болгарії, Туреччині.

Ми розуміємо, що охопили далеко не всі окремі елементарні форми, але на даному етапі дослідження треба сприймати умовність запропонованих угруповань

вань. Всі вони, навіть класи форм, починаються з окремих таксонів, які з часом стають елементарними формами, потім – складними, а далі утворюють групи форм. В подальшому, маємо надію, запропонована тут класифікація буде суттєво удосконалена та допоможе створити найбільш повну загальну геоморфологічну класифікацію антропогенного рельєфу в межах географічної оболонки Землі.

ВИСНОВКИ

В кожній частині географічної оболонки (теригенній, прибережно-морській, талассогенній) класи антропогенного рельєфу є різними, відповідно до природи довкілля та особливостей господарської діяльності людини. Класи форм доцільно розділяти на групи, в межах яких існують типи елементарних та складних форм. Вони, в свою чергу, поділяються на антропогеоморфологічні таксони. Така систематизація в подальшому може бути прийнятою в прибережно-морській («аквашафтній») антропогенній геоморфології, поряд із теригенною та талассогенною.

Викладена перша спроба класифікації антропогенного рельєфу на морських узбережжях непливних морів Європи в кількох групах за призначеннями: а) портовим; б) навігаційним; в) берегозахисним; г) рекреаційним; д) видобувним; є) селітебним. Допускаємо також наявність прибережно-морських антропогенних форм рельєфу іншого призначення в різних регіонах морського узбережжя.

В межах елементарних форм виділяються геоморфологічні таксони. В загальному вигляді, як нами виявлено, в межах окремих груп та типів, вони поділяються на уздовжні та поперечні, активні та пасивні, крупні та малі, вертикальні та горизонтальні, надводні, підводні та комплексні, бетонні та кам'яно-накидні, дерев'яні та металічні, цілеспрямовані та супутні, з присутністю природного рельєфу та без нього, давні та сучасні. Деякі нечисленні таксони та елементарні форми можуть входити до двох-трьох складних форм та груп призначення, що веде до порушень логічних принципів поділу в обсязі поняття. Але такими є особливості не тільки прибережно-морських, але й інших класифікацій антропогенного рельєфу.

Наведена класифікація має важливе теоретичне та практичне значення в геоморфології в цілому. Перш за все, вона буде сприяти подальшій розробці загальної теорії антропогенної геоморфології. По-друге, чекаємо, що розроблена класифікація надасть характеристику різним антропогенним формам, яка буде ураховуватися під час проектування господарського засвоєння узбережжь. По-третє, класифікація буде включеною в навчальну програму з географічної дисципліни «Берегознавство», що позбавить студентів-географів та геоморфологів від неправильного, хибного розуміння антропогенного рельєфу в системі прибережно-морського довкілля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Антропогенна геоморфологія / Відп. ред. Є. О. Лихачева, В. П. Палиєнко, І. І. Спаська. Москва-Київ: Медіа-ПРЕСС, 2013. 416 с.
- Божич П. К., Джунковский Н. Н. Морское волнение и его действие на сооружения и берега. Киев: Машстройиздат, 1949. 336 с.
- Варазашвили Н. Г. Геологические процессы и явления в зоне строительства морских гидротехнических сооружений и мероприятий по улучшению ситуации. *Инженерная геология*. 1983. № 4. С. 54–68.
- Жданов А. М. Морские берегоукрепительные сооружения. Киев: Трансжелдориздат, 1963. 76 с.
- Коробова И. Я. Деформации рельефа прибрежной зоны и их влияние на заносимость подходного канала порта Клайпеда. *Новые исследования береговых процессов: сб. научн. трудов* / отв. ред. В. П. Зенкович. Наука, 1971. С. 90–126.
- Стецюк В. В. Теорія та практика еколого-геоморфологічних досліджень в морфокліматичних зонах. Київ: Вид-во Вересень, 1998. 289 с.
- Хомицкий В. В. Природоохранные аспекты береговой гидротехники. Киев: Наукова думка, 1983. 276 с.
- Черноморец С. С. Обзор классификаций антропогенного рельефа. *Ред. ж. Вестник МГУ. Серия география*. 1987. № 5. С. 1–13.
- Шуйський Ю. Д., Терранова Р., Споторно М., Брандоліні П. Природні умови формування штучних пляжів на берегах Чорного і Середземного морів. *Вісник Одеського держ. унів. Природничі науки*. 1998. № 2. С. 74–79.
- Шуйський Ю. Д., Четін Х., Демірколь Д. Досвід використання берегозахисних споруд на північно-східних берегах Середземного моря в межах Туреччини. *Вісник Одеського державного університету. Природничі науки*. 1998. № 2. С. 70–73.
- Шуйський Ю. Д. Типи берегів Світового океану. Одеса: Вид-во Астропринт, 2000. 480 с.
- Шуйський Ю. Д. Морфологія і динаміка северо-восточных берегов Средиземного моря в пределах Турции. *Вісник Одеського нац. університету. Серія Географічні та геологічні науки*. 2007. Т. 12. Вип. 8. С. 201–220.
- Шуйський Ю. Д. Портовые сооружения и их влияние на береговую зону Черного моря. *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*. 2019. Том 24. Вип. 2 (35). С. 53–83.
- Horikawa, K. (1988). Nearshore Dynamics and Coastal Processes. Tokyo: Tokyo Univ. Press.
- Pilkey, O.H., Wright, H.L. (1988). Seawalls versus beaches. *Journal Coastal Research: Special Issue*, 4, 42–64.
- Walker, J.H. (1988). Artificial Structures and Shorelines. Amsterdam: Kluwer Acad. Publ.

REFERENCES

- Antropogenna geomorfologija. (2013). In: Ye. O. Lihachova, V. P. Paliyenko, I. I. Spas'ka (Ed.). (*Anthropogenic geomorphology*). Kyev-Moscow: Media-PRESS. [in Russian].
- Bozhich, P.K., Dzhunkovskij, N.N. (1949). Morskoe volnenie i ego dejstvie na sooruzhenija i berega. (*Sea waves and its effect on structures and shores*). Moscow: Mashstrojizdat. [in Russian].
- Varazashvili, N.G. (1983). Geologicheskie processy i javlenija v zone stroitel'stva morskikh gidrotehnicheskikh sooruzhenij i meroprijatij po uluchsheniju situacii. (*Geological processes and the phenomenon in the zone of building of marine hydrotechnical building and measures on the improvement of situation*). *Inzhenernaja geologija*, 4. [in Russian].
- Zhdanov, A.M. (1963). Morskie beregoukrepitel'nye sooruzhenija. (*Marine shore protection structures*). Kyev: Transzheldorizdat, 76 s. [in Russian].
- Korobova, I. Ja. (1971.). Deformacii rel'efa pribrezhnoj zony i ih vlijanie na zanosimost' podhodnogo kanala porta Kлайпеды. (*Deformations of relief of off-shore zone and their influence on brought of approach channel of port Klaipeda*). *New researches of coastal processes*. In V. P. Zenkovich (Ed.). Moscow: Nauka. [in Russian].
- Stetsiuk, V.V. (1998). Teoriia ta praktyka ekoloho-heomorfologichnykh doslidzhen' v morfoklimatichnykh zonakh. (*Theory and practice of ecological and geomorphological research in morphoclimatic zones*). Kyiv: Vyd-vo Veresen'. [in Ukrainian].
- Homickij, V.V. (1983). Prirodoohrannye aspekty beregovoj gidrotehniki. (Environmental aspects of coastal hydraulic engineering). Kyev: Naukova dumka. [in Russian].
- Chernomorec, S.S. (1987). Obzor klassifikacij antropogennogo rel'efa. (). Red. zh. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seria 5, Geografia*, 5, 1–13. [in Russian].
- Shuis'kyi, Yu.D., Terranova, R., Spotorno, M., Brandolini, P. (1998). Pryrodni umovy formuvannia sztuchnykh pliazhiv na berehakh Chornoho i Seredzemnoho moriv. (Natural conditions for the formation of artificial beaches on

the shores of the Black and Mediterranean seas.). *Odesa National University Herald. Natural Sciences*, 2, 74–79. [in Ukrainian].

Shuiskyi, Yu.D., Chetin, Kh., Demirkol, D. (1998.) Dosvid vykorystannia berehozhakhysnykh sporud na pivnichno-skhidnykh berehakh Seredzemnoho moria v mezhakh Turechchyny. (Experience in the use of coastal defense structures on the northeastern shores of the Mediterranean Sea within the borders of Turkey). *Odesa National University Herald. Natural Sciences. Geography and Geology*, 2, 70–73. [in Ukrainian].

Shuiskyi, Yu.D. (2000). *Typy berehiv Svitovoho okeanu. (Types of the World ocean coasts)*. Odesa: Astroprynt Publ., 2000. [in Ukrainian].

Shuiskyi, Yu.D. (2007). Morfologija i dinamika severo-vostochnykh beregov Sredizemnogo morja v predelah Turcii. (Morphology and dynamics of the northeastern shores of the Mediterranean Sea within Turkey). *Odesa National University Herald. Natural Sciences. Geography and Geology*. Vol. 12, 8, 201–220. [in Russian].

Shuiskyi, Yu.D. (2019). Portovye sooruzhenija i ih vlijanie na beregovuju zonu Chernogo morja. (Port facilities and their impact on the Black Sea coastal zone). *Odesa National University Herald. Natural Sciences. Geography and Geology*. Vol 24, 2 (35), 53–83. [in Russian].

Horikawa, K. (1988). Nearshore Dynamics and Coastal Processes. Tokyo: Tokyo Univ. Press. Pilkey, O.H.,

Wright, H.L. (1988). Seawalls versus beaches. *Journal Coastal Research: Special Issue*, 4, 42–64.

Walker, J.H. (1988). Artificial Structures and Shorelines. Amsterdam: Kluwer Acad. Publ.

Надійшла 20.10.2022

**Yu. D. Shuisky,
G. V. Vykhoivanetz,
A. B. Murkalov**

Odesa I. I. Mechnikov National University
Department of Physical Geography, Nature Management and GIS-technologies
Champagne Lane, 2, Odessa, 65058, Ukraine

CLASSIFICATION OF ANTHROPOGENOUS RELIEF FORMS WITHIN COASTAL ZONE OF UNTIDAL SEAS IN EUROPE

Abstract

Problems Statement and Purpose. The article defines the intensification of the development of anthropogenic geomorphology as one of the important areas of geographical science in Ukraine. Until now, there is practically no geomorphological classification of anthropogenic relief forms in the coastal zone of the seas and on the coasts in fundamental works. This significantly inhibits the further development of this scientific direction and adversely affects practical factors. Review and analysis of the history of research on the development of anthropogenic geomorphology showed the beginning of the occurrence of anthropogenic relief many centuries ago. But this was addressed by only a few geographers and representatives of the authorities. Only with the advent of machine production and the progress of modern coastal development, geomorphologists recognized a separate morpholithogenesis. Even today, foreign authors generally pay little attention to geomorphological issues of the study of anthropogenic relief on oceanic and sea coasts.

Data and Methods. Mainly own experience of geomorphological studies in different European countries was used. Additional material is borrowed from publications of domestic and foreign authors supplemented with illustrations. Synthesis, classification, comparative and geographic as well as cartographic methods are used. Actual illustrative and graphic materials are included.

Results. The first attempt to classify the anthropogenic relief on the sea coasts of the non-tidal seas of Europe (Mediterranean, Black, Azov) in several groups is outlined according to purposes: a) port; b) navigational; c) coast guard; d) recreational; e) extractive; f) residential. We also allow the presence of coastal and marine anthropogenic relief forms of other purposes in different regions of the sea coast.

Separate geomorphological taxa are distinguished within elementary forms. It was found that within individual groups and types, they are divided into longitudinal and transverse, active and passive, large and small, vertical and horizontal, surface, underwater and complex, purposeful and accompanying, according to the material from which they are built, with natural relief and without him, ancient and modern. Some few taxa and elementary forms can be included in two or three complex forms and assignment groups, which leads to violations of the logical principles of classification construction. But such are the features of not only coastal and marine but also other classifications of anthropogenic relief.

The given classification has a generally important theoretical and practical significance in geomorphology: it will contribute to further development of the general theory of anthropogenic geomorphology; will provide a characteristic of various anthropogenic forms necessary during the design and economic development of coasts; will be included in the educational program for the geographic disciplines "Geomorphology" and "Coastal science", which will relieve geographer students of a false understanding of anthropogenic relief in the system of the coastal and marine environment.

Keywords: Seas of Europe, coast, anthropogenic relief, diversity of forms, classification, purpose of forms, geographical distribution.