

УДК 911.5:627.223.4(477)

DOI 10.47049/2226-1893-2026-2-44-54

ЛАНДШАФТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ЗАХИСТУ МОРСЬКИХ БЕРЕГІВ УКРАЇНИ

С.І. Рогачко

д.т.н., професор кафедри «Морське та цивільне будівництво і архітектура»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5201-5368>

М.П. Гусак

аспірант, кафедра «Морське та цивільне будівництво і архітектура»

Одеський національний морський університет, Одеса, Україна

Анотація. У статті здійснено комплексний аналіз сучасного стану морських узбережжя України в межах Азовського та Чорного морів із акцентом на деградаційні процеси, що формуються під впливом природних та антропогенних факторів. Розглянуто ключові проблеми традиційних інженерних підходів до захисту берегів, зокрема їхню обмежену ефективність у довгостроковій перспективі та здатність порушувати природну динаміку берегових процесів.

Проведено порівняльний аналіз міжнародного досвіду, який демонструє перехід до комплексних моделей управління узбережжями із застосуванням природо-орієнтованих рішень та елементів ландшафтного дизайну. Оцінено нормативно-правові передумови впровадження таких підходів в Україні та визначено напрями їх адаптації. Обґрунтовано доцільність використання ландшафтного дизайну як складової берего-захисної інфраструктури, здатної забезпечити екологічну стійкість, функціональну ефективність і просторову цілісність прибережних територій.

Ключові слова: берегозахист; узбережжя Чорного та Азовського морів; абразія; зсуви; ландшафтний дизайн; природоорієнтовані рішення; інтегроване управління узбережжям; екологічна стійкість.

UDC 911.5:627.223.4(477)

DOI 10.47049/2226-1893-2026-2-44-54

LANDSCAPE-ORIENTED APPROACH TO COASTAL PROTECTION OF UKRAINE'S MARINE SHORES

Stanislav Rogachko

Doctor of Technical Sciences,

Professor of the Department «Marine, civil engineering and architecture»

Michael Gusak

PhD Student, the Department «Marine, civil engineering and architecture»

Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine

© Рогачко С.І., Гусак М.П., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

Abstract. *The article presents a comprehensive analysis of the current state of Ukraine's marine coasts within the Azov and Black Seas, with a focus on degradation processes driven by both natural and anthropogenic factors. Key limitations of traditional engineering approaches to coastal protection are examined, particularly their insufficient long-term effectiveness and their tendency to disrupt the natural dynamics of coastal processes. A comparative analysis of international experience has been conducted, demonstrating a transition to integrated coastal management models based on nature-based solutions and elements of landscape design. The regulatory and legal preconditions for implementing such approaches in Ukraine are assessed, and directions for their adaptation are identified. The study substantiates the feasibility of incorporating landscape design as a component of coastal protection infrastructure, capable of ensuring ecological sustainability, functional efficiency, and spatial integrity of coastal territories.*

Keywords: *coastal protection; Black Sea and Azov Sea coasts; coastal erosion; landslides; landscape design; nature-based solutions; integrated coastal management; ecological sustainability.*

Постановка проблеми Сучасний стан морських узбереж України характеризується системною деградацією берегових територій, що зумовлена поєднанням природних геоморфологічних процесів і тривалого антропогенного впливу. Узбережжя Азовського та Чорного морів характеризуються інтенсивними абразійними процесами, руйнуванням піщаних систем, активізацією зсувів та порушенням природної динаміки наносів [1; 2]. У прибережних урбанізованих зонах ці процеси посилюються внаслідок неконтрольованої забудови, зміни рельєфу та втручання у природні гідродинамічні процеси. Традиційний підхід до берегозахисту в Україні базується на застосуванні жорстких інженерних споруд, що забезпечують локальну стабілізацію берегів, однак у довгостроковій перспективі призводять до порушення балансу наносів і посилення ерозійних процесів на суміжних ділянках. Водночас такі підходи не враховують просторову організацію прибережних територій, їх рекреаційний потенціал та екологічні функції. Відсутність інтеграції інженерних рішень із ландшафтною структурою узбережжя призводить до формування фрагментованих, функціонально обмежених і візуально незбалансованих середовищ. Це обумовлює необхідність створення нових підходів до берегозахисту, у яких ландшафтний дизайн розглядається як повноцінний елемент берегозахисної інфраструктури та інструмент узгодження інженерних рішень із природними процесами.

Огляд останніх досліджень і публікацій. Проблематика розвитку та трансформації узбереж Чорного та Азовського морів широко представлена у працях українських дослідників. Зокрема, у дослідженнях берегових процесів визначено закономірності розвитку абразії та змін конфігурації берегової лінії і морфології узбережжя [4; 5]. Значна увага приділяється зсувним процесам північно-західного узбережжя Чорного моря, їх механізмам і прогнозуванню [1]. У сучасних роботах аналізується вплив антропогенних факторів на берегову зону,

зокрема зміна потоків наносів, деградація пляжів та порушення природних рівноважних станів [2]. Окремі дослідження присвячені питанням формування безпечного середовища прибережних територій і ефективності берегозахисних споруд [3]. У міжнародній науковій практиці відбувається перехід до комплексних інтегрованих підходів управління узбережжями. Концепція «Building with Nature» передбачає використання природних процесів як основи для стабілізації берегових систем [7]. У сучасних дослідженнях обґрунтовується ефективність природоорієнтованих рішень, включаючи дюнні системи, рослинність і піщані намити. Нормативно-правові документи Європейського Союзу формують комплексний підхід до управління прибережними територіями, що поєднує екологічні, гідротехнічні та просторові аспекти [10; 11; 12]. Попри значний обсяг досліджень, питання інтеграції ландшафтного дизайну як функціонального елемента берегозахисту в українських умовах залишається недостатньо розробленим. Водночас в Україні відсутня цілісна нормативно-правова база, яка б регламентувала впровадження комплексних і природоорієнтованих підходів до управління прибережними територіями, що суттєво ускладнює їх практичну реалізацію.

Формулювання завдання дослідження. Метою дослідження є обґрунтування доцільності застосування ландшафтно орієнтованого підходу до берегозахисту морських узбереж України. Відповідно до поставленої мети сформульовано такі завдання:

- проаналізувати сучасний стан узбереж Азовського та Чорного морів;
- визначити недоліки традиційних інженерних методів захисту берегів;
- узагальнити міжнародний досвід організації прибережних територій;
- обґрунтувати роль і значення ландшафтного дизайну як складової берегозахисної інфраструктури.

Виклад основного матеріалу дослідження. Загальна довжина берегової лінії України становить понад 2700 км. Узбережжя Азовського моря характеризується високою динамічністю та чутливістю до зовнішніх впливів. Мілководність акваторії, активна дія хвиль і значні коливання рівня води формують умови для розвитку абразійних процесів. У межах таких територій, як Бердянська коса, спостерігається деградація берегових систем і порушення стабільності піщаних масивів, що пов'язано з антропогенним втручанням [2]. Неконтрольована забудова, прокладання інфраструктури та знищення рослинного покриву призводять до втрати природних механізмів закріплення пісків [6]. У результаті берегозахисні заходи, що реалізуються у вигляді окремих інженерних споруд, мають хаотичний безсистемний характер та не формують ефективної системи. У прибережній зоні Маріуполя ситуація ускладнюється впливом промислових факторів, які змінюють природні потоки наносів і сприяють деградації пляжів. Берегозахисні споруди виконують переважно захисну функцію, не враховуючи екологічних і рекреаційних аспектів. Особливістю Азовського узбережжя є також сезонні льодові явища, що створюють додаткові навантаження на берегозахисні конструкції.

Узбережжя Чорного моря, зокрема в межах Одеського регіону, характеризується складною геологічною структурою та високою активністю зсувних процесів.

Круті схили, наявність слабких ґрунтових шарів і вплив підземних вод зумовлюють нестійкість берегових масивів [1; 4]. У другій половині XX століття в Одесі було спроектовано та зведено комплексну систему берегозахисних споруд, що включала терасування схилів, дренажні системи та хвилезахисні конструкції. Однак значна частина цих об'єктів перебуває в аварійному технічному стані. Це призводить до дефіциту піщаних наносів, деградації пляжів і посилення ерозійних процесів на суміжних ділянках [5] (рис. 1).



Рис. 1. Зруйнований пляж на 10 ст. Великого Фонтану в м.Одеса

Як наслідок, узбережжя стає залежним від штучного поповнення піску, яке має тимчасовий характер і потребує постійного повторення. Поза межами міста Одеса прибережні території перебувають у стані системної деградації, зумовленої поєднанням природних факторів і неефективного управління. Відсутність цілісної стратегії захисту берегів та належного контролю за забудовою призводить до хаотичного освоєння схилів без урахування їх геологічної будови та гідрогеологічного режиму. Втручання у природні водотоки та порушення поверхневого стоку формують передумови для водонасичення ґрунтів і втрати стійкості схилів. У поєднанні з інтенсивним наповненням підземних вод, що збільшує дзеркало ковання на границі з глинистими водоупорними ґрунтами, це спричиняє регулярну активізацію зсувних процесів, що призводить до руйнування забудови, інженерної інфраструктури та поступової втрати прибережних територій (рис. 2).



Рис. 2. Зсув в с. Санжейка в 2025 р.

Існуючі методи захисту берегів мають локальний і несистемний характер, реалізуються без урахування взаємозв'язків між процесами у прибережній зоні та не забезпечують довготривалої стабілізації.

Світовий досвід охорони та облаштування морських узбереж демонструє значне різноманіття стратегій реагування на абразію, підвищення рівня моря та штормову активність. У більшості розвинених прибережних держав берегозахист розглядається як комплексний процес, що поєднує інженерні, екологічні, ландшафтні та соціальні компоненти [8]. Найбільш ефективними є інтегровані моделі, де інженерні рішення поєднуються з природними механізмами стабілізації. Одним із найбільш показових прикладів є узбережжя Північного моря в Нідерландах, де реалізується стратегія, заснована на використанні природних процесів. Програма «Building with Nature» передбачає створення нових пляжів і формування прибережних зелених систем як природних бар'єрів [7]. Окрім цього, Нідерланди реалізують проєкт Zandmotor — масштабний піщаний намив, розрахований на довготривалий природний перерозподіл наносів уздовж узбережжя, що дозволяє мінімізувати частоту повторних інженерних заходів з відновлення берегової лінії (рис. 3).

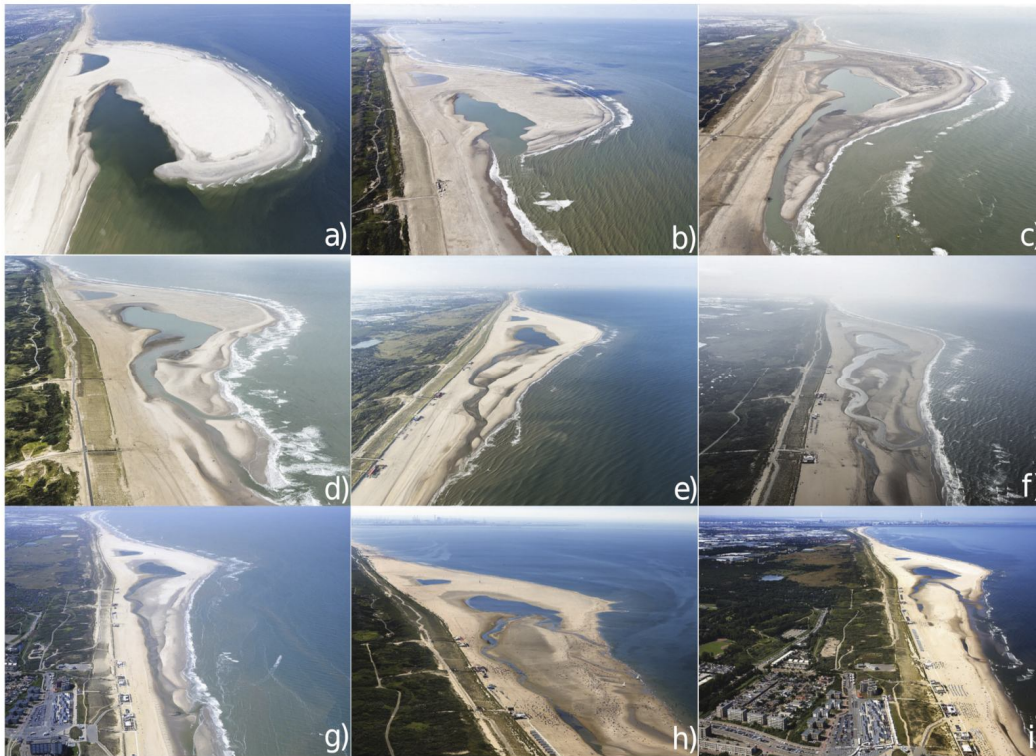


Рис. 3. Збільшення площі захисних дюн на узбережжі Південної Голандії з 2011 по 2017 роки в рамках проєкту Zandmotor, Нідерланди

Характерними наслідками інтенсивної урбанізації берегової лінії Середземномор'я (Італія, Іспанія) є порушення транспорту наносів, звуження пляжів і деградація екосистем.

Сучасні вирішення цих проблем орієнтовані на перехід до комбінованих рішень: відновлення піщаних систем; створення буферних зон; контроль течій; естетично інтегровані хвилерозбивні елементи [9].

Також в Італії зростає використання підводних рифоподібних структур (submerged reefs) для дисипації енергії хвиль із мінімальним візуальним впливом.

У Данії застосовуються природні та напівприродні методи: розширення дюн, фіксація пісків рослинністю, формування багаторівневих зелених систем. Також впроваджується принцип managed retreat – керований відступ із збереженням природної динаміки там, де захист економічно або екологічно недоцільний.

На південному узбережжі Великої Британії, де в рельєфі переважають схили з пухких порід, застосовують дренаж схилів, виположення укосів, кероване відведення поверхневих і підземних вод у поєднанні з локальним підсиленням підшви.

Португалія на своєму Атлантичному узбережжі поєднує штучне поповнення пляжів, дюнних відновлювальних програм і обмеження забудови в ризикових зонах.

В Каліфорнії (США) для стабілізації обривистих узбереж використовують комбінацію «м'яких» рішень (живлення пляжів, відновлення дюн, зелені насадження) із локальними підпирними структурами, а також зонування ризиків і обмеження забудови. У США також впроваджуються гібридні природоорієнтовані системи.

Наприклад, проєкт Living Breakwaters («живі» хвилеломи) в Нью-Йорку: хвилеломи з екосистемними функціями, що знижують хвильову енергію та відновлюють біоценози.

У Японії відбувається трансформація суцільних бетонних укріплень проти цунамі у більш інтегровані системи з зеленими поясами та багатофункціональними прибережними просторами (рис. 4).



Рис.4. Набережна в місті Рікудзентаката, оновлена після спустошливого цунамі, Японія

Таким чином, міжнародний досвід свідчить про системний перехід до моделей, у яких ландшафтний дизайн виступає інтегрованим елементом берегозахисту. Ключовою є не протидія природним процесам, а їх кероване використання через піщані наживи, рослинність, дренаж, терасування схилів і просторове зонування, для формування стійких, адаптивних і людиноцентричних прибережних систем.

На основі проведеного аналізу міжнародного досвіду можна виділити універсальні практики, що мають безпосередню прикладну цінність для узбережжя України.

1. Кероване використання природних процесів. Сучасні підходи базуються на використанні природної динаміки замість її блокування. Прикладом є масштабні піщані намити, які розраховані на поступовий перерозподіл хвилями та течіями. Практичне значення для України: дозволяє зменшити частоту інженерних втручань і забезпечити довгострокову стабільність берегів.

2. Пріоритет піщаних і рослинних систем. Піщані пляжі та рослинність розглядаються як активні елементи берегозахисту, що виконують функції фіксації пісків, зменшення вітрової ерозії та часткового поглинання хвильової енергії. Практичне значення для України: критично важливо для Азовського узбережжя, де природні піщані системи є основним стабілізуючим фактором.

3. Контроль гідрогеологічних процесів у зсувних зонах. На обривистих узбережжях ключовим фактором стабільності є не хвильовий вплив, а водонасичення ґрунтів і наповнення підземних вод, що спричиняють регулярні зсуви. Ефективні рішення включають дренаж, відведення поверхневих і підземних вод, перепрофілювання схилів. Практичне значення для України: базовий принцип для Одеського регіону.

4. Гібридні інженерно-екологічні рішення. Сучасні берегозахисні системи поєднують інженерні конструкції з екосистемними елементами (рифоподібні структури, «живі» хвилеломи, зелені пояси). Практичне значення для України: дозволяє одночасно вирішувати завдання захисту, екології та рекреації.

5. Інтеграція берегозахисту в міський прибережний ландшафт. Берегозахисні рішення розглядаються як частина публічного простору, що формує рекреаційну цінність території. Інженерні споруди інтегруються в ландшафт і не порушують його візуальну цілісність. Практичне значення для України: особливо актуально для Одеси та інших курортних міст.

6. Просторове регулювання та обмеження забудови. У багатьох країнах берегозахист включає не лише інженерні заходи, а й планувальні обмеження, що запобігають забудові в зонах ризику. Практичне значення для України: критично необхідно для довгострокової стабільності українських узбережжя.

7. Адаптивність і гнучкість рішень. Сучасні системи проєктуються з урахуванням змін клімату та можливості подальшої трансформації. Практичне значення для України: дозволяє уникнути швидкого морального та технічного старіння берегозахисних заходів.

Висновки

1. Сучасний стан узбережжя України характеризується інтенсивними деградаційними процесами, зумовленими поєднанням природних і антропогенних факторів.

2. На основі аналізу встановлено, що традиційні інженерні підходи не забезпечують довгострокової стабільності берегів і спричиняють порушення природної динаміки наносів.

3. Узагальнення міжнародного досвіду підтвердило ефективність комплексних інтегрованих моделей берегозахисту, що базуються на використанні природних процесів.

4. Обґрунтовано, що ландшафтний дизайн є ключовим елементом сучасних берегозахисних підходів, здатним забезпечити екологічну стійкість і функціональність узбереж.

5. Доведено необхідність переходу до комплексних моделей управління прибережними територіями з урахуванням міжнародних практик і нормативних вимог.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Зелінський, І.П. Зсуви північно-західного узбережжя Чорного моря, їх вивчення та прогноз. – Київ: Наукова думка, 1979.
2. Шуйський Ю.Д., Вихованець Г.В., Панкратенкова Д.О. Основні риси антропогенного впливу в береговій зоні Чорного та Азовського морів у межах України. Український географічний журнал. 2019. № 1.
3. Піщев О.І., Піщев Д.О., Піщева Т.В. Головні засади формування безпечного середовища Чорноморського узбережжя та їх захист уривчастими хвилеломами. Наукові проблеми архітектури та містобудування. 2025. № 1.
4. Шуйський Ю.Д. (ред.). Теорія і практика берегознавства та природо-користування. Одеса: ОНУ імені І.І. Мечникова, 2024.
5. Тарновецький А.К. Генетична модель сучасних пляжевих відкладів північно-західної частини Чорного моря: дис. д-ра геол. наук. Київ: ІГН НАН України, 2024.
6. Коломійчук В.П. Ключові ботанічні території Північного Приазов'я та їх охорона. Український ботанічний журнал. 2016. № 4. С. 45-56.
7. Building with Nature. Guidelines for Implementing Nature-Based Solutions in Coastal Zones. – Delft: EcoShape, 2017.
8. Martín, J., & Pranzini, E. Sustainable Coastal Design and Planning. – Cham: Springer, 2021.
9. EUROSION Project Report. Living with Coastal Erosion in Europe: Sediment and Space for Sustainability. – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2004.
10. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities. – 2000. – L 327. P. 1-73.

11. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive). Official Journal of the European Union. – 2008. – L 164. – P. 19-40.
12. Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks. Official Journal of the European Union. – 2007. – L 288. – P. 27-34.

REFERENCES

1. Zelinsky, I.P. Landslides of the northwestern Black Sea coast, their study and forecasting. Kyiv: Naukova Dumka, 1979.
2. Shuisky, Yu.D., Vykhovalnets, H.V., Pankratenkova, D.O. Main features of anthropogenic impact in the coastal zone of the Black and Azov Seas within Ukraine. Ukrainian Geographical Journal, 2019, No. 1.
3. Pishchev, O.I., Pishchev, D.O., Pishcheva, T.V. Fundamental principles of forming a safe environment of the Black Sea coast and its protection by detached breakwaters. Scientific Problems of Architecture and Urban Planning, 2025, No. 1.
4. Shuisky, Yu. D. (Ed.). Theory and practice of coastal science and nature management. Odesa: Odesa I.I. Mechnikov National University, 2024.
5. Tarnovetsky, A.K. Genetic model of modern beach deposits of the northwestern Black Sea region. Doctor of Geological Sciences dissertation. Kyiv: Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine, 2024.
6. Kolomiychuk, V.P. Key botanical areas of the Northern Azov region and their protection. Ukrainian Botanical Journal, 2016, No. 4,
7. Building with Nature. Guidelines for Implementing Nature-Based Solutions in Coastal Zones. Delft: EcoShape, 2017.
8. Martín, J., & Pranzini, E. Sustainable Coastal Design and Planning. Cham: Springer, 2021.
9. EUROSION Project Report. Living with Coastal Erosion in Europe: Sediment and Space for Sustainability. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2004.
10. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities. – 2000. – L 327. P. 1-73.
11. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive). Official Journal of the European Union. – 2008. – L 164. – P. 19-40.

12. Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks. Official Journal of the European Union. – 2007. – L 288. – P. 27-34.

Дата надходження статті: 25.05.2026

Дата прийняття статті: 27.05.2026

Дата публікації статті: 16.06.2026