



СЕКЦІЯ 2 ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНІ ТА ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 502.51(262.54)

DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2021-14-4>

Воровка В.П.,
доктор географічних наук, доцент,
завідувач кафедри екології, загальної біології та раціонального
природокористування
*Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького*
geofak_mgpi@ukr.net
ORCID: 0000-0001-7658-5939

АНТРОПОГЕННІ АКВАЛАНДШАФТИ УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ АЗОВСЬКОГО МОРЯ

У статті на основі історико-географічного аналізу зроблена спроба виявити різноманіття антропогенних акваландшафтів, спричинених різними видами антропогенної діяльності. Здійснено періодику і виокремлено сім періодів антропогенного впливу на акваторію Азовського моря та його наслідки. З'ясовано, що найбільшою інтенсивністю вирізнявся антропогенний вплив упродовж другої половини XIX століття (будівництво і розвиток портів) та у 1950–2000-і роки (інтенсивний розвиток промисловості, сільського господарства, промислового рибальства).

Визначений термін «акваландшафт» та причини його відмінностей від ландшафту на суходолі. Виявлено, що акваландшафт – це географічний ландшафт, структура та функціонування якого визначається прісною чи солоною текучою або стоячою водою, яка є його головним компонентом, а також є середовищем існування живих організмів. Акваландшафти суттєво відрізняються від суходільних ландшафтів як за особливостями структури, так і за функціонуванням, що визначається формуванням і розвитком у водному середовищі. Антропогенні акваландшафти – це змінені або перетворені діяльністю людини акваландшафти. Їх функціонування в акваторії моря відбувається за природними законами.

З'ясовано, що антропогенні акваландшафти сформувалися внаслідок прямої та непрямої антропогенної діяльності. Прямі види впливу спричинені розробкою піщано-черепашкових відкладів, прокладанням та регулярним розчищенням підхідних морських каналів до портів Генічеська, Бердянська та Маріуполя та днопоглиблювальними роботами в їх акваторії, дампінгуванням ґрунтів на морському дні. Непрямий антропогенний вплив пов'язаний із забрудненням водних мас і донних осадів комунальними, промисловими та зрошувальними стоками, винесенням забруднень річками азовського басейну, викидами транспортних засобів тощо. Укладена схема антропогенного впливу на акваландшафти Азовського моря. Виявлений сучасний стан антропогенних акваландшафтів в акваторії моря.

Ключові слова: акваландшафт, антропогенна діяльність, антропогенний акваландшафт, акваторія Азовського моря.

Vorovka V.P. ANTHROPOGENIC AQUA LANDSCAPES OF THE SEA OF AZOV

The article, based on historical and geographical analysis, attempts to identify all the diversity of anthropogenic aqua landscapes caused by different types of anthropogenic activities. Periodicals and seven periods of anthropogenic impact on the waters of the Sea of Azov and its consequences have been identified. It was found that the anthropogenic impact was most intense during the second half of the XIX century (construction and development of ports) and in 1950–2000 (intensive development of industry, agriculture, industrial fishing).

The term “aqua landscapes” and the reasons for its differences from the landscape on land are defined. It was found that the aqua landscape is a geographical landscape, the structure and functioning of which is determined by fresh or salt running or standing water, which is its main component, as well as the habitat of living organisms. Aqua landscapes differ significantly from terrestrial landscapes both in features of structure and in functioning, which is determined by the formation and development in the aquatic environment. Anthropogenic aqua landscapes are altered or transformed by human activities aqua landscapes. Their functioning in the sea occurs according to natural laws.

It was found that anthropogenic aqua landscapes were formed as a result of direct and indirect anthropogenic activities. Direct types of impact are caused by the development of sand and shell deposits, laying and regular clearing of suitable sea channels to the ports of Genichesk, Berdyansk and Mariupol and dredging works in their waters, dumping of soils on the seabed. Indirect anthropogenic impact is associated with pollution of water masses and bottom sediments by municipal, industrial and irrigation effluents, removal of pollution by rivers of the Azov basin, vehicle emissions, etc. The scheme of anthropogenic impact on the aqua landscapes of the Sea of Azov is concluded. The current state of anthropogenic aqua landscapes in the sea is revealed.

Key words: aqua landscape, anthropogenic activity, anthropogenic aqua landscape, water area of the Sea of Azov.

Постановка проблеми. Антропогенна діяльність набула повсюдного прояву. Вона істотно вплинула не тільки на зниження показників натурального біологічного та ландшафтного різноманіття, а й сприяла формуванню різноманітних модифікацій натуральних ландшафтів як на поверхні суходолу, так і на морському дні. Однією з таких акваторій є мілководне Азовське море, акваландшафти якого упродовж кількох століть зазнавали антропогенного впливу, видозмінювались або й формувались у його акваторії нові, відмінні від природного інваріанту. Їх дослідження важливе з позицій виявлення їх різноманіття з відповідною класифікацією, динаміки та сучасного стану. Цій проблемі не досить приділяється уваги з боку вчених, здебільшого це науковці Російської Федерації, у тому числі Південного наукового центру РАН – «Азовское море...», 2008», Г.Г. Матишов (2006), Л.О. Беспалова (2007), О.В. Івлієва (2007), Ю.П. Гаргопа (2003), М.А. Бронфман, М.А. Хлебніков (1985), Ю.П. Хрустальов, Л.О. Беспалова (2000), а також Ю.П. Хрустальов, О.В. Івлієва (1999), В.О. Мамікіна, Ю.П. Хрустальов (1980), В.Х. Геворк'ян, А.І. Дмитрієнко, О.Л. Сорокин (1984), Ф.С. Замбриборщ, О.В. Чернявський, О.Л. Соловійова (1982), Ю.В. Артюхін (1989) та інші. В Україні комплексних досліджень антропогенних акваландшафтів Азовського моря не виявлено, хоча у різний час проводилися окремі дослідження портових акваторій на основі екосистемного підходу, берегових берегозахисних споруд для зменшення абразії, дон-

них відкладів на предмет наявності корисних копалин. Тому проблема комплексного аналізу і синтезу антропогенних акваландшафтів Азовського моря не розкрита повною мірою.

Актуальність цього дослідження спричинена необхідністю дослідження такої групи антропогенних ландшафтів у зв'язку з відсутністю наукової інформації щодо структури, особливостей функціонування і сучасного екологічного стану акваландшафтів в акваторії Азовського моря, в тому числі їх антропогенних модифікацій.

Зв'язок авторського доробку з важливими науковими та практичними завданнями. Автором зроблена спроба виявити та описати наявні натеper антропогенні акваландшафти в українській частині акваторії Азовського моря, особливості їх просторового поширення та його причин. Дослідження натуральних та антропогенних ландшафтів у береговій зоні та акваторії Азовського моря в Україні фактично відсутні – науковцями більшою мірою вивчається чорноморське узбережжя України. Тому науковим завданням стало дослідження антропогенних акваландшафтів акваторії Азовського моря з метою їх подальшої класифікації. Головним практичним завданням стало виявлення сучасного стану антропогенних акваландшафтів у межах української частини узбережжя та акваторії Азовського моря.

Новизна. Проаналізовані просторово-часова організація та сучасний стан антропогенних акваландшафтів у межах української частини узбережжя та акваторії Азовського моря.



Методологічне або загальнонаукове значення. У статті наголошується на загальнонауковому значенні необхідності детальних досліджень акваландшафтів української частини узбережжя та акваторії Азовського моря з метою їх подальшої класифікації, виявлення просторово-географічних особливостей структури та функціонування.

Виклад основного матеріалу. На морському дні в умовах відсутності прямого впливу атмосфери та ландшафтоформуючому домінуванні гідросфери формуються підводні (донні) ландшафтні комплекси (Петров, 1989; Преображенский, Жариков, Дубейковский, 2000; Позаченюк, 2009). Раніше були зроблені численні спроби назвати їх «вассершафтами», «акваландшафтами» (Хрусталеv, Беспалова, 2000), «аквашафтами», «меершафтами» та «меербоденшафтами» (Боков, 1990), водно-суходільними ландшафтними комплексами (Ауниньш, 1965) та ін. Однак у географії дотепер жоден з термінів не набув широкого вжитку.

На наше переконання, універсальним та найбільш відповідним змістові є термін «акваландшафт» (аквальний ландшафт) – це географічний ландшафт, структура та функціонування якого визначається прісною чи солоною текучою або стоячою водою, яка є головним компонентом його структури та функціонування, а також є середовищем існування живих організмів. Розрізняють акваландшафти стоячих прісних водойм (озер, водосховищ, ставків), прісних текучих вод (річок) та морські, створені в умовах хвилеприбійної діяльності солонкуватих чи солоних вод (Воровка, 2008).

Антропогенний акваландшафт – це різною мірою змінений або перетворений у процесі прямої чи непрямой людської діяльності акваландшафт. Він формується і розвивається за природними законами, але з обов'язковим і систематичним антропогенним впливом різної інтенсивності.

Упродовж тривалої історії формування і розвитку антропогенних акваландшафтів в акваторії Азовського моря антропогенна діяльність була різною за інтенсивністю та видами, у зв'язку з чим з використанням наявних наукових здобутків (Беспалова, 2007; Івлієва, 2007) розроблена періодизація антропогенного впливу на акваландшафти Азовського моря. Від початку перших поселень на

берегах Азовського моря його акваторія пройшла кілька різноманітних за інтенсивністю стадій антропогенезу:

1. Період початку освоєння акваторії. Займає часовий відрізок від початку заселення людей на узбережжі і до другої чверті XIX століття. Період пов'язаний з розвитком греками торговельного мореплавства в акваторії. Були освоєні узбережжя майбутніх грецьких колоній північної частини Керченського півострова, Тамані та північного узбережжя Азовського моря. Втручання у природне довкілля було мінімальним, а антропогенна діяльність вирізнялася своєю природовідповідністю.

2. Період освоєння узбережжя переселеними жителями північних губерній та біглими селянами. Часові рамки – з другої чверті XIX століття до останньої чверті XIX століття. Початкова стадія освоєння узбережжя, для якої характерний інтенсивний розвиток рибальства та формування штучних рифів для більш успішної риболовлі. Для цього кожна родина рибалок у визначених межах узбережжя у рибальське міжсезоння завантажувала у свої човни шматки природного каміння і вивозила його у визначені місця. Таким чином формувалися штучні нерестовища та укриття для дрібних видів риб, скупчення яких привертало увагу крупних.

3. Період від останньої чверті XIX століття до другої половини XX століття характеризується розвитком риболовного флоту як за його розмірами, так і за оснащенням. Починають формувалися риболовецькі артілі, рибна ловля перетворюється з індивідуальної і сімейної на колективну. Збільшення розмірів риболовецького флоту спричинило облаштування берега для підходу суден та вивантаження улову. Розвивається сільськогосподарська і торговельна діяльність. В акваторії Азовського моря будуються і розвиваються торговельні порти з їх інфраструктурою і флотом для торгівлі зерном.

4. Період 50–70-х років XX століття. Антропогенний вплив на акваторію різко зростає і набуває, крім прямого, опосередкованого впливу. Останній пов'язаний з особливостями водогосподарської діяльності в басейні (регулювання твердого та рідкого стоків, вилучення води на промислові і сільськогосподарські потреби) та зниженням водності річок, розвідковим пошуковим бурінням свердловин на воду

і газ. Найсуттєвішими наслідками стали екологічні зміни в екосистемі моря – збільшення солоності морської води, вселення чорноморських видів риб, збільшення кількості заморів риби, зміна видової структури та зниження біологічного потенціалу солонуватоводного та прісноводного комплексів гідробіонтів. У цей період підвищилася інтенсивність риболовецького промислу, що пов'язано як зі збільшенням розмірів, так і з механізацією флоту, а також з удосконаленням знарядь і способів рибальства.

5. Період 1970–80-х років. Характеризується збільшенням водності річок, поступовим зниженням солоності морської води. Рівень антропогенного навантаження сягає критичного стану, що пов'язано із забрудненням акваторії важкими металами, хлорорганічними пестицидами, нафтовими вуглеводнями, техногенними мікрочастинками внаслідок розвитку промислового та сільськогосподарського виробництва (Хрусталева, Івлиева, 1999), збільшенням потужності торговельного та риболовного флоту, видобуванням вуглеводневої та піщано-черепашкової сировини з акваторії моря та його узбережної частини та ін.

6. Період 1990–2000 років ХХ століття характеризується загальними кліматичними змінами у бік потепління, збільшенням кількості атмосферних опадів та відповідним збільшенням водності річок. Солоність води в морі знижується до нормальних значень, покращується аерація придонних шарів, скорочується частота і площі заморних явищ. У зв'язку з

економічним занепадом у цей період спостерігається тенденція до зниження рівня забруднення середовища і біоти важкими металами, пестицидами за збереження досить високого рівня забруднення нафтопродуктами. Натомість починає розвиватися прибережна рекреація. Виникають передумови до відновлення біологічного потенціалу водойми. Водночас відбулося інтенсивне біологічне забруднення – вселення реброплава (*Mnemiopsis leidyi*), яке вважається катастрофічним для екосистеми Азовського моря.

7. Період після 2000-х років і дотепер. Характеризується спочатку поступовим зниженням солоності морської води до 9,4–9,6%, а потім – різким її збільшенням до історично недосяжних показників у 13,9–14,3%. Зниження показників забруднення за винятком нафтового, пов'язаного з періодичними катастрофами морських суден (особливо 2007 рік). Суттєво збільшилася популяція реброплава. На водозборах зростає тенденція до збільшення інтенсивності використання добрив та засобів захисту рослин, що неминуче впливає на рівень забруднення річок і морської акваторії. Разом із тим стік річок в Азовське море скоротився. Зі зростанням ролі промислового виробництва та інтенсивного розвитку рекреації роль техногенного фактора знову починає зростати.

Прямі та опосередковані антропогенні фактори за останні 50–60 років визначили гідрологічний та гідрохімічний режими, біологічну і промислово продуктивність акваторії Азов-



Рис. 1. Схема антропогенного впливу на акваландшафти Азовського моря



ського моря, вплинувши відповідним чином і на його акваландшафти (Израэль, Цыбань, 1989; Экосистемные исследования..., 2005).

Пряма та опосередкована антропогенна діяльність спричинила появу на морському дні ландшафтів, відмінних від натурального інваріанту. Основними видами прямої антропогенної діяльності на морському дні були розробка піщаних відкладів підводних банок (у минулому) з утворенням донних кар'єрів, прокладка підхідних морських каналів до портів та днопоглиблювальні роботи поблизу українських портів Генічеська, Бердянська та Маріуполя, створення зон дампінгу ґрунту з утворенням підводних насипів у вигляді пасом. Опосередкований антропогенний вплив пов'язаний із забрудненням водних мас і донних осадів комунальними, промисловими та зрошувальними стоками, викидами транспортних засобів тощо. Схема антропогенного впливу на акваландшафти Приазовської ПДЛС наведена на рис. 1.

Розробка піщано-черепашкових відкладів акумулятивних тіл та підводних банок здійснювалася у 50–70-і рр. ХХ століття. На початку тих років був розроблений проект з видобутку та вивезення піщано-черепашкових відкладів з тіла Арабатської стрілки для потреб залізниці та для будівництва Каховської гідроелектростанції. Їх відбір відбувався механічним способом і в значних обсягах. З 1950 року план вивезення піску становив 1–1,2 млн т на рік. Вивезення піщано-черепашкової сировини відбувалося залізницею, прокладеною ще у 1785 році по Арабатській стрілці. Добута сировина ставала наповнювачем бетонних розчинів, баластом, підсипкою для залізничних насипів та автодоріг.

Кар'єри розкопувалися на значні відстані від берегової лінії. Регламентована технічною документацією глибина кар'єрів не дотримувалася і не контролювалася: екскаватори заглиблювалися у відклади до межі своїх конструкційних можливостей. Вичерпавши можливість одного кар'єру, переходили до розробки іншого, за 10–20 метрів від попереднього. Щодоби зі стрілки виходило до 5 поїздів, по 60–104 вагони у кожному, вщерть заповнених піщано-черепашковою сировиною. Розкопка кар'єрів просувалася на південь стрілки зі швидкістю до 7 км на рік. Залізничне полотно прокладалося услід за просуванням кар'є-

рів. При цьому на вузьких ділянках стрілки, де її ширина не перевищувала 500 м, кар'єри розкопувалися на 300–400 метрів і на глибину до 5 м. У результаті такої антропогенної діяльності у тілі стрілки сформований ланцюг залитих водою та частково засипаних кар'єрів загальною довжиною близько 42 км (22,9 км за базою відпочинку Валок, на території АРК Крим, та 1,0 км перед нею), понад 9 км у районі та на північ від с. Стрількове, близько 7,5 км у районі с. Стрількове та близько 1,5 км у північній частині с. Генгірка.

Разом з цим були розроблені три проекти рекультивациі утворених кар'єрів: перший – шляхом їх заповнення криворізькою породою та шлаковими відходами із Запоріжжя на зворотному шляху потягів. За деякими розрізненими даними була ще ідея засипати кар'єри породою донбаських териконів, транспортуючи її баржами до Арабатської стрілки; другий передбачав встановлення земснаряду в акваторії моря і заповнення кар'єрів донними відкладами; третім передбачалося встановлення земснаряду у Сиваші. Але жоден з цих проектів так і не був реалізований з кількох причин: по-перше, для їх реалізації треба було збільшити вартість тонни піску з 50 коп. до 1 руб., бо розрахункова вартість вказаних проектів була відповідно 50, 30 і 10 млн рублів; по-друге (і головне), до 1970 року керівництво Криму заборонило видобуток піщано-черепашкових відкладів із тіла коси у зв'язку із загрозою її розмиву. Весною 1970 року з Москви приїхала комісія у складі представників Міністерства залізниць, начальника Придніпровської залізниці та представників Кримської адміністрації. Коли їх провезли дрезиною до кар'єрів кримської частини Арабатської стрілки по заповненій водою колії (за спогадами очевидця Леоніда Івановича Бетіна, 1929 року народження), то було вирішено припинити видобуток піщано-черепашкової сировини з тіла Арабатської стрілки.

Після ліквідації залізниці по Арабатській стрілці у 1970 році розпочався видобуток черепашкових відкладів з дна Азовського моря. Місцями видобутку стали західне узбережжя півострова Бірючого, морське узбережжя Арабатської стрілки, акваторія Утлюцького лиману та ін. Тут видобували черепашку, яку в подрібненому вигляді використовували у пта-

хівництві як кальцієвий наповнювач комбікормів. Добування вели земснарядами шляхом відсмоктування черепашки з дна прямо на баржі. Тут, на баржі, з черепашки стікала вода, а видобуту сировину транспортували у морський порт Генічеськ, де перевантажували і відправляли споживачеві. В результаті видобутку на дні сформувалися антропогенні котловини. Найбільші обсяги черепашнику з дна Азовського моря були добуті між західним краєм півострова Бірючий та Арабатською стрілкою, ближче до Бірючого. Обсяги добутої сировини вимірювалися сотнями тисяч тонн.

До морських портів Азовського моря у зв'язку з його мілководністю ще у 1854 році прокладені суднохідні морські канали як гідротехнічні споруди, призначені для безпечного підходу суден до портів, для проходу суден або для сполучення окремих водних басейнів морського порту (Виноградов, Богатова, Синегуб, 2012; Ивановский, 1904). Є штучним заглибленням у донних ґрунтах мілководних водойм, створеним для більш безпечного використання морським транспортом. Це своєрідний фарватер, або судовий хід, безпечний у навігаційному відношенні прохід і водний шлях у межах водного простору. Підхідний морський канал сполучає глибоководну частину морської акваторії з акваторією порту через смугу прибережного мілководдя. Морський порт є визначеними межами території та акваторії, що обладнані для обслуговування суден і пасажирів, проведення вантажних, транспортних та експедиційних робіт, а також пов'язаних з цим видів господарської діяльності.

У поперечному розрізі суднохідний канал зазвичай має вигляд перекинutoї рівнобедреної трапеції з меншою шириною по дну (рис. 2). У каналі розрізняють дно і відкоси (береги). Дно зазвичай плоске, а кут падіння відкосів залежить від типу геологічних порід, які складають дно. На дні Азовського моря, складеного мулом, піском і черепашкою, відкоси суднохідних каналів пологі – їх ширина від бровки до ложа може сягати десятків і сотень метрів (Виноградов, Богатова, Синегуб, 2012). Під постійним впливом гравітації і вздовжберегових потоків наносів відбувається поступове вирівнювання рельєфу, порушеного каналом. Морфометричні особливості суднохідних каналів до морських портів Приазов'я

наведені у таблиці 1. Такі морфометричні показники зумовлені тоннажем суден і досягаються завдяки регулярним днопоглиблювальним роботам.

Таблиця 1
Морфометричні характеристики суднохідних каналів українських портів Азовського моря

Найменування каналу	Довжина, км	Ширина, м	Глибина, м
Підхідний канал Маріупольського порту	27,8	100	12,0
Підхідний канал Бердянського порту	20,0	90	8,5
Підхідний канал Генічеського порту	1,0	60	4,5

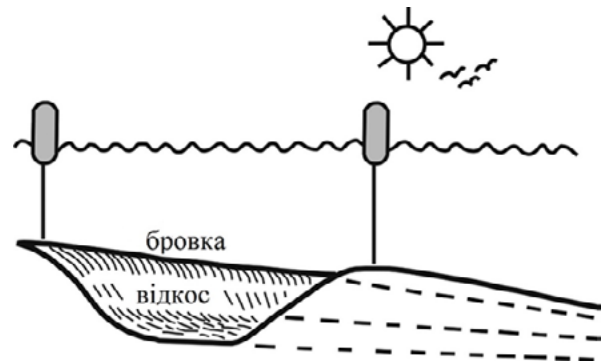


Рис. 2. Форма підхідного каналу до морського порту

У межах акваторії портів створюються внутрішні підхідні канали – для підходу до причалів та відходу від них. Розміри таких каналів порівняно із судноплавними незначні, але вони займають фактично всю акваторію морського порту. Як акваторії морських портів, так і суднохідні та підхідні морські канали виконують роль ландшафтно-інженерних систем, тобто активно функціонують завдяки підтримуючій діяльності людини. Це пов'язано перш за все з необхідністю регулярного проведення днопоглиблювальних робіт через постійне замулювання інтенсивними уздовжбереговими потоками наносів (Шаповалов, 1957).

Вилучення цих наносів супроводжується їх відвалами у віддалених ділянках акваторії у спеціально відведених місцях – зонах дампінгу ґрунтів (рис. 3). Вони є ландшафтно-інженерними системами, оскільки



щороку регулярно відновлюються шляхом поповнення новими відкладами. За умови припинення антропогенної діяльності дам-пінгові насипи з часом могли б виконувати ландшафтну функцію донних пасом з розвитком у їх межах молюскових біоценозів.

Прямим видом антропогенного впливу на акваторію Азовського моря та формування акваландшафтів у його межах стало формування антропогенних штучних рифів, сформованих спеціально або випадково затопленими

морськими судами – танкерами, суховантажами, баржами, баркасами та ін. Таких штучних рифів по акваторії Азовського моря досить багато, особливо поблизу морських портів. Такі акваландшафти виконують значну екосемну роль, оскільки виступають як дефіцитний для всієї акваторії твердий субстрат і формують нові біотопи з високим рівнем біорізноманіття та біопродуктивності. Один з таких штучних рифів створений в акваторії навпроти середньої частини Арабатської стрілки шляхом

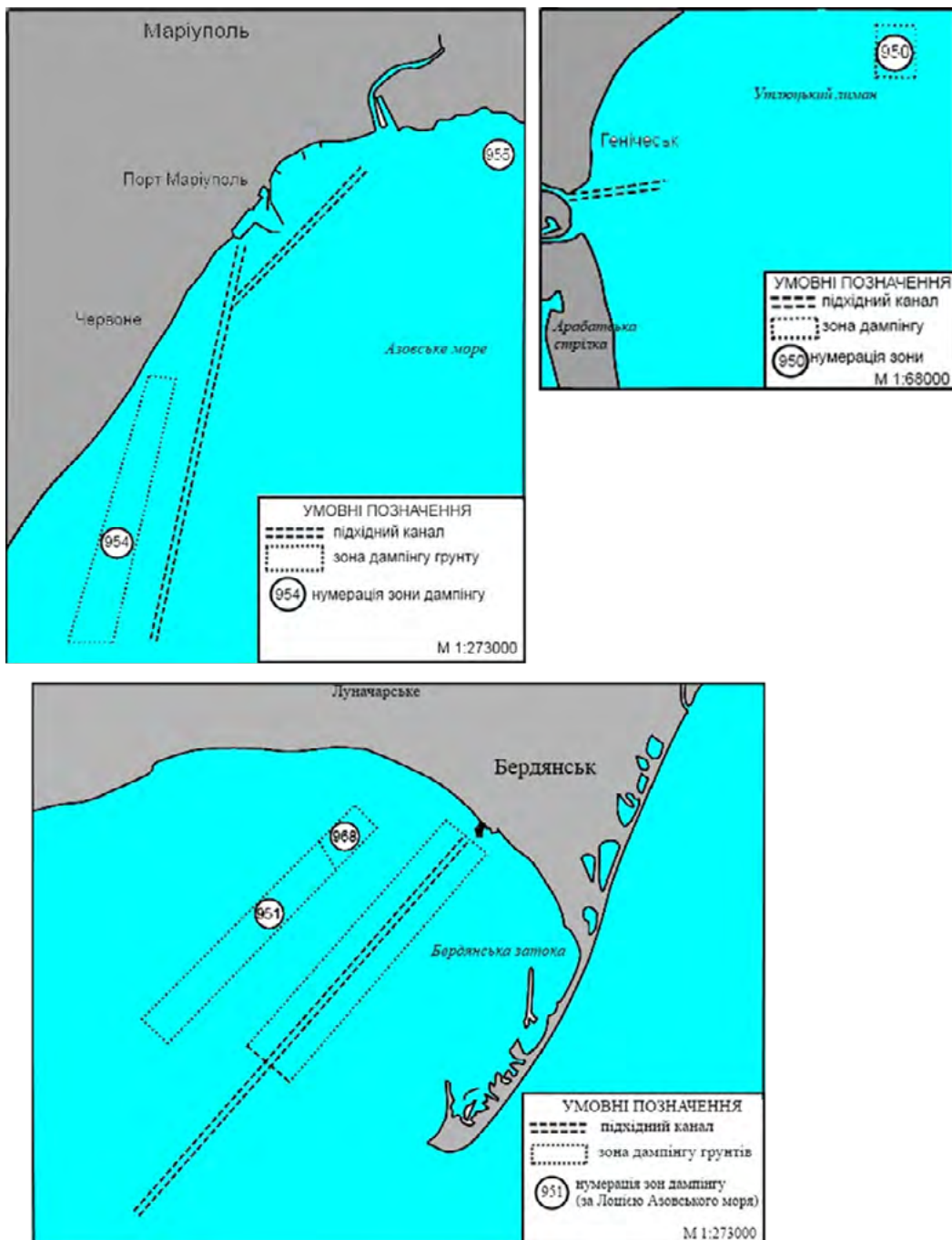


Рис. 3. Картохеми зон дампу грунту та підхідних судохідних каналів

затоплення наприкінці 60-х років минулого століття чотирьох кораблів, які вичерпали свій технічний ресурс. Цей штучний риф використовувався Радянським Союзом і країнами – членами організації країн Варшавського договору для військових навчань з бомбометання та тренування авіаційних штурманів.

Роль штучних рифів виконують також насипні з гранітних брил хвилерізи, якими облаштована значна частина узбережжя. Вони також характеризуються високим біотопічним різноманіттям та наявністю твердого субстрату. Фактично все північно-західне узбережжя Азовського моря починаючи від пляжної зони м. Генічеська до державного кордону на сході у межах прибіжної зони корінного берега та в безпосередній близькості до прибережних населених пунктів облаштоване такими хвилерізами. Аналогічно облаштована і захисна споруда у гирлі Молочного лиману, створена у 2019 році – лише другої конфігурації.

Опосередкованим видом антропогенного впливу на формування акваландшафтів Приазовської ПДЛС є їх забруднення. Забруднення водних мас і донних осадів комунальними, промисловими та зрошувальними стоками, викидами транспортних засобів відбувається як прямо – через стічні колектори міст, населених пунктів і промислових підприємств, так і опосередковано – через атмосферу, ґрунти та живі організми. В результаті в морське середовище надходить широкий спектр високотоксичних речовин і сполук органічного та неорганічного походження, а також важкі метали (ртуть, свинець, кадмій, цинк, мідь, хром). Найбільш напруженою є екологічна ситуація в межах акваторій, прилеглих до міст Маріуполя та Бердянська, де, крім викидів морського транспорту і продуктів функціонування морських портів, суттєву роль у забрудненні акваторії відіграють зливові та комунальні стоки.

Головні висновки. Антропогенні акваландшафти в акваторії Азовського моря представлені берегозахисними, берегоукріплювальними, портовими спорудами, донними та береговими кар'єрами, дамповими насипами, виїлками підхідних судохідних каналів, штучними рифами із затонулих або спеціально затоплених суден. Крім того, акваландшафти Азовського моря є суттєво забрудненими речовинами внаслідок різних видів антропогенної

діяльності як в акваторії, так і на узбережжі. Більшість акваландшафтів антропогенного походження являють собою твердий субстрат, дуже дефіцитний для акваторії Азовського моря. Це спричинює гіпотетично високий рівень біологічного різноманіття та біопродуктивності навколо них.

Перспективи дослідження. Перспективним напрямом є дослідження біологічного різноманіття у межах таких штучних рифів. Це питання є актуальним, особливо якщо врахувати комплексний, а не покомпонентний зміст таких досліджень.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Азовское море в конце XX – начале XXI веков: геоморфология, осадконакопление, пелагические сообщества. Т. Х. (2008). Апатиты: Издательство Кольского научного центра [The Sea of Azov at the end of the XX – beginning of the XXI centuries: geomorphology, sedimentation, pelagic communities. T. X. (2008). Apatity: Publishing House of the Kola Science Center (in Russian)].
2. Артюхин Ю.В. (1989). Антропогенный фактор в развитии береговой зоны моря. Ростов-на-Дону: Изд. Ростовского университета [Artyukhin Yu.V. (1989). Anthropogenic factor in the development of the coastal zone of the sea. Rostov-on-Don: Ed. Rostov University (in Russian)].
3. Ауниньш Э.А. (1965). Биогенные элементы в воде Рижского залива. Труды государственного океанографического института. Выпуск 63 [Auninsh E.A. (1965). Biogenic elements in the water of the Gulf of Riga. Proceedings of the State Oceanographic Institute. Issue 63 (in Russian)].
4. Беспалова Л.А. (2007). Экологическая диагностика и оценка устойчивости ландшафтной структуры Азовского моря: дис. докт. геогр. наук. Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург [Bespalova L.A. (2007). Ecological diagnostics and assessment of the stability of the landscape structure of the Sea of Azov (Dis. Doctor of Geographical Sciences). Saint Petersburg State University, Saint Petersburg (in Russian)].
5. Боков В.А. (1990). Пространственно-временные основы геосистемных взаимодействий: дис. докт. геогр. наук. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Москва [Bokov V.A. (1990). Spatial-temporal foundations of geosystem interactions (Dis. Doct. Geogr. Sciences). Moscow State University M.V. Lomonosov. Moscow (in Russian)].
6. Бронфман М.А., Хлебников Е.П. (1985). Азовское море: Основы реконструкции. Ленинград: Гидрометеоздат [Bronfman M.A., Khlebnikov E.P. (1985). Azov Sea: Fundamentals of Reconstruction. Leningrad: Hidrometeoizdat (in Russian)].
7. Виноградов А.К., Богатова Ю.И., Синегуб И.А. (2012). Экосистемы акваторий морских



портов Черноморско-Азовского бассейна. Одесса : Астропринт [Vinogradov A.K., Bogatova Yu.I., Sinegub I.A. (2012). Ecosystems of the seaports of the Black Sea-Azov basin. Odessa : Astroprint (in Russian)].

8. Воровка В.П. (2008). Ландшафтно-екологічний аналіз парадинамічної системи Північно-Західного Приазов'я. *Фізична географія та геоморфологія*. Київ, «Обрії», Вип. 54 [Vorovka V.P. (2008). Landscape-ecological analysis of the paradyamic system of the North-Western Priazovye. Physical geography and geomorphology. Kyiv: Horizons, Issue 54 (in Ukrainian)].

9. Гаргопа Ю.М. (2003). Крупномасштабные изменения гидрометеорологических условий формирования биопродуктивности Азовского моря : дис. докт. геогр. наук. Кольский научный центр НАН, Мурманск [Gargopa Yu.M. (2003). Large-scale changes in hydrometeorological conditions for the formation of bioproductivity of the Sea of Azov (Dissertation for Doctoral Geographical Sciences). Kola Research Center of the National Academy of Sciences, Murmansk (in Russian)].

10. Геворкьян В.Х., Дмитриенко А.И., Сорokin А.Л. (1984). Донные ландшафты: методы изучения и основные принципы их типизации (на примере шельфа архипелага Шпицберген). Киев : Наука [Gevorgyan V.H. Dmitrienko A.I., Sorokin A.L. (1984). Bottom landscapes: methods of study and basic principles of their typification (on the example of the shelf of the Svalbard archipelago). Kiev: Science (in Russian)].

11. Замбриборщ Ф.С., Чернявский А.В., Соловьева О.Л. (1982). Влияние свала грунта в море на донные биоценозы. *Гидробиологический журнал*, № 18, с. 1 [Zambriborsch F.S., Chernyavsky A.V., Solovieva O.L. (1982). Influence of the landfill in the sea on bottom biocenoses. *Hydrobiological Journal*, 18, 1 (in Russian)].

12. Ивановский А.В. (1904). Труды отдела торговых портов. *Выпуск XII: Азовское море. Технично-экономический обзор*. Санкт-Петербург [Ivanovsky A.V. (1904). Proceedings of the Commercial Ports Department. Issue XII: Sea of Azov. Feasibility study. St. Petersburg (in Russian)].

13. Ивлиева О.В. (2007). Техногенный седиментогенез в Азовском море : дис. докт. геогр. наук. Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону [Ivlieva O.V. (2007). Technogenic sedimentogenesis in the Sea of Azov (Dissertation for Doctoral Geographical Sciences). Southern Federal University, Rostov-on-Don (in Russian)].

14. Израэль Ю.А., Цыбань А.В. (1989). Антропогенная экология океана. Ленинград : Гидрометеиздат [Israel Yu.A., Tsyban A.V. (1989). Anthropogenic ecology of the ocean. Leningrad: Hydrometeoizdat (in Russian)].

15. Мамыкина В.А. Хрусталёв Ю.П. (1980). Береговая зона Азовского моря. Ростов-на-Дону : Изд-во Ростовского государственного университета [Mamykina V.A., Khrustalev Yu.P. (1980). The coastal

zone of the Azov Sea. Rostov-on-Don: Rostov State University Publishing House (in Russian)].

16. Матишов Г.Г., Гаргопа Ю.М., Бердников С.В., Дженюк С.Л. (2006). Закономерности экосистемных процессов в Азовском море. Москва : Наука [Matishov G.G., Gargopa Yu.M., Berdnikov S.V., Jenyuk S.L. (2006). Regularities of ecosystem processes in the Sea of Azov. Moscow, Science (in Russian)].

17. Петров К.М. (1989). Подводные ландшафты: теория, методы исследования. Ленинград : Наука [Petrov K.M. (1989). Underwater landscapes: theory, research methods. Leningrad: Science (in Russian)].

18. Преображенский Б.В., Жариков В.В., Дубейковский Л.В. (2000). Основы подводного ландшафтоведения (управление морскими экосистемами). Владивосток : Дальнаука [Preobrazhensky B.V., Zharikov V.V., Dubeykovsky L.V. (2000). Fundamentals of Underwater Landscape Science (Marine Ecosystem Management). Vladivostok: Dalnauka (in Russian)].

19. Позаченюк Е.А. (2009). Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий. Симферополь : Бизнес-Информ [Preobrazhensky B.V., Zharikov V.V., Dubeykovsky L.V. (2000). Fundamentals of Underwater Landscape Science (Marine Ecosystem Management). Simferopol: Bysines-Inform (in Russian)].

20. Хрусталев Ю.П., Беспалова Л.А. (2000). Ландшафтная структура заливов Северного Приазовья и Керченского полуострова. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*, 2 [Khrustalev Yu.P., Bepalova L.A. (2000). Landscape structure of the bays of the Northern Azov region and the Kerch Peninsula. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geographic series*, 2 (in Russian)].

21. Хрусталев Ю.П., Ивлиева О.В. (1999). *Проблемы антропогенной морской седиментологии (на примере Азовского моря)*. Ростов-на-Дону : Гефест [Khrustalev Yu.P., Ivlieva O.V. (1999). Problems of anthropogenic marine sedimentology (on the example of the Sea of Azov). Rostov-on-Don: Nephaestus (in Russian)].

22. Шаповалов П.Б. (1957). Причины заносимости Ждановского канала и мероприятия по обеспечению глубин на нём. *Труды океанографической комиссии АН СССР*, 2 [Shapovalov P.B. (1957). The reasons for the drift of the Zhdanovsky Canal and measures to ensure depths on it. Proceedings of the Oceanographic Commission of the USSR Academy of Sciences, 2 (in Russian)].

23. Экосистемные исследования среды и биоты Азовского бассейна и Керченского пролива. Т. VII. (2005). Апатиты : Изд-е Кольского научного центра РАН [Ecosystem studies of the environment and biota of the Azov basin and the Kerch Strait. T. VII. (2005). Apatity: Publishing House of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (in Russian)].

Стаття надійшла до редакції 15.04.2021.

The article was received 15 April 2021.