

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії та екології
Кафедра географії та екології

МОРФОДИНАМІЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ
КІНБУРНСЬКОЇ КОСИ В УМОВАХ
ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ (ЗА МАТЕРІАЛАМИ
АНАЛІЗУ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ)

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконав: здобувач 4 курсу, 05-413 групи

Спеціальності 103 Науки про Землю

Освітньо-професійної програми

«Науки про Землю»

Серветник Євгеній Віталійович

Керівник к.геогр.н., доцент Давидов О.В.

Рецензент к.геогр.н., доцент кафедри

фізичної географії, природокористування

і геоінформаційних технологій Одеського

національного університету імені

І.І. Мечникова, доцент Муркалов О.Б.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ПОНЯТТЯ ПРО АКУМУЛЯТИВНІ ФОРМИ ТА ЇХ РІЗНОМАНІТТЯ	6
1.1. Берегові акумулятивні форми та їх різноманіття.....	6
1.2. Понятійний апарат з теми дослідження.....	7
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	10
2.1. Польові дослідження – як база для кореляції.....	10
2.2. Аналіз супутникових знімків.....	12
РОЗДІЛ 3. ПРИРОДНІ ОСОБЛИВОСТІ КІНБУРНЬСЬКОЇ КОСИ.....	20
3.1. Географічне розташування та загальна характеристика.....	20
3.2. Коротка історія дослідження.....	24
3.3. Геолого-тектонічні умови.....	27
3.4. Гідрометеорологічні умови.....	29
РОЗДІЛ 4. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ КІНБУРНЬСЬКОЇ КОСИ.....	32
4.1. Аналіз матеріалів дистанційних досліджень за період війни.....	32
4.2. Загальні тенденції розвитку Кінбурнської коси.....	35
ВИСНОВКИ.....	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	41

ВСТУП

Актуальність теми. Станом на XXI століття велика кількість берегових форм зазнає впливу від природних та антропогенних чинників, котрі призводять до активних морфодинамічних змін, що впливає на особливості господарської діяльності.

Кінбурнська коса представляє собою унікальне берегове утворення, надзвичайно динамічне, з високим рівнем антропогенного впливу. Відповідне утворення належить до класу вільних акумулятивних форм, генетично представляє собою стрілку. В літодинамічному відношенні коса є складовою частиною берегової системи Кінбурнська-Покровська-Довгий, а тому для її вивчення треба застосовувати системний підхід та впроваджувати комплексність досліджень.

На сучасному етапі розвитку в межах Кінбурнської коси та прилеглих акваторій проходить лінія фронту та ведуться активні бойові дії. За представлених умов в межах досліджуваної коси підвищився антропогенний тиск, який суттєво вплинув на характер берегових процесів. У зв'язку з неможливістю проведення польових досліджень, головним джерелом інформації постає дистанційне зондування. У цьому контексті дослідження морфодинамічних умов Кінбурнської коси за допомогою методу аналізу супутникових знімків являється єдиним можливим варіантом. Саме тому тема кваліфікаційної роботи є актуальною.

Мета роботи: за допомогою аналізу супутникових знімків визначити морфодинамічні тенденції розвитку Кінбурнської коси в умовах військових дій.

Для досягнення поставленої мети, необхідно вирішити наступні **завдання:**

1. Проаналізувати поняття про берегові акумулятивні форми та визначити їх різноманіття, сформулювати понятійний апарат дослідження.

2. Проаналізувати методологічні особливості проведеного дослідження.

3. Визначити природні особливості Кінбурнської коси та умови розвитку її берегової зони.

4. Здійснити аналіз супутникових знімків Кінбурнської коси (за період ведення бойових дій) та визначити морфодинамічні тенденції розвитку її берегів.

Об'єкт дослідження: Кінбурнська коса, як складова берегової системи Кінбурнська-Покровська-Довгий.

Предмет дослідження: визначення морфодинамічних тенденцій розвитку Кінбурнської коси, за даними аналізу супутникових знімків у період військових дій.

При написанні кваліфікаційної роботи нами були використані наступні **методи наукового дослідження:**

Метод літературного аналізу – використовувався при дослідженні природних особливостей Кінбурнської коси.

Метод польових досліджень – здійснювався у перед військовий час, для отримання інформації про динамічні тенденції розвитку берегу коси в натурних умовах.

Метод картографічного аналізу – був використаний для отримання інформації про просторове розташування географічних та геоморфологічних об'єктів в береговій зоні регіону дослідження.

Метод дистанційних досліджень – застосовувався для визначення просторових особливостей коси та визначення її динамічних тенденцій.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані під час дослідження матеріали можуть бути застосовані співробітниками НПП

“Білобережжя Святослава”, для відновлення природних умов берегової зони досліджуваної коси на післявоєнному етапі.

Апробація матеріалів проведеного дослідження. Матеріали та методи дистанційного дослідження, застосовані у кваліфікаційній роботі були апробовані під час Всеукраїнської науково-практичної конференції "Українська географія в умовах війни", де була представлена публікація на тему: Дослідження стану берегової зони Кінбурнської коси методами дистанційного аналізу.

Обсяг і структура роботи. Загальний обсяг роботи складає 47 сторінки, в яких 12 рисунків та 3 таблиці. Кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, та списку використаних джерел.

У вступі наведена актуальність роботи, сформульована мета та завдання дослідження, визначений об’єкт та предмет дослідження, описані провідні методи дослідження.

У першому розділі проаналізоване поняття про берегові акумулятивні форми, охарактеризоване їх різноманіття та сформульований понятійний апарат дослідження.

У другому розділі наведені та описані основні методи проведеного дослідження.

У третьому розділі охарактеризовані природні умови Кінбурнської коси та описані пануючі фактори розвитку берегової зони.

У четвертому розділі наведені матеріали аналізу супутникових знімків та визначені тенденції розвитку берегів Кінбурнської коси.

У висновках наведені основні результати проведеного дослідження.

Список використаних джерел складається з 72 джерел.

РОЗДІЛ 1.

ПОНЯТТЯ ПРО АКУМУЛЯТИВНІ ФОРМИ ТА ЇХ РІЗНОМАНІТТЯ

1.1 Берегові акумулятивні форми та їх різноманіття

Береговими акумулятивними формами називають стійкі за сучасного рівня моря (океану) та гідродинамічного режиму, позитивні форми наносного рельєфу, утворені прибережно-морськими наносами хвильового поля [35].

Утворення берегових акумулятивних форм, зумовлено проявленням одного з основних берегових процесів – транспорту наносів. Визначивши типи та просторове розташування акумулятивних форм, ми формуємо уявлення про тенденції розвитку берегової зони, серед яких: а) особливості абразії прилеглих районів; б) літологічний склад, запаси та джерела надходження наносів; в) напрямки та відстані руху наносів; г) зміни загальних контурів берегу; д) вертикальні коливальні рухи берега.

Берегові акумулятивні форми мають значне різноманіття. За характером співвідношення з корінним берегом вони бувають:

- притулені, тобто з'єднані з корінним берегом на значній відстані свого тильного боку. До відповідних форм належать: берегові тераси та наволоки.

- вільні, що висунуті в напрямку водної акваторії на значну відстань. Прикладами можуть бути коси та стрілки.

- замикаючі, які двома кінцями з'єднані з корінним суходолом. До відповідних форм належать берегові бар'єри, пересипі та перейми.

- відокремлені, відповідні акумулятивні форми взагалі не з'єднані із корінним суходолом. До них належать бар'єрні острови та острови.

1.2 Понятійний апарат з теми дослідження

Під час підготовки наведеної кваліфікаційної роботи нами були проаналізовані фахові довідники та спеціалізована література, що дозволило нам сформувавши понятійний апарат дослідження. До відповідних понять належать:

Акумуляція (accretion, aggradation, accumulation) – це перманентний або переривчастий процес накопичення прибережно-морських наносів, в межах берегу або на підводному схилі. Проходить завдяки впливу хвиль, річкових потоків та течій, за умови збільшення кількості наносів до їх загального бюджету. Відбутися даний процес може за рахунок природного або антропогенного впливу. В підсумку представлене явище призводить до появи акумулятивних утворень різної форми, через що в результаті відбувається наростання або підняття суші та мілини [34, 3].

Береговий бар (coastal bar) – це значна за розмірами акумулятивна форма смуги суходолу утворена за рахунок накопичення піску, гравію або гальки з протяжністю до ста кілометрів та шириною в декілька сотень метрів. Простягається вздовж суходолу та відокремлює вузьку акваторію лагуни від моря. Формується під впливом активного потоку наносів, рух котрих проходить в поперек даного утворення, що забезпечує постійне надходження матеріалів з зони підводного схилу в напрямку берега, як наслідок відбувається накопичення осадових порід в районі берегового валу. Зустрічаються переважно в безприпливних морях, а при формуванні в умовах приливно-відливних подібні утворення визначають як берегові бар'єри (coastal barrier) [34, 71].

Коса (spit) - це продовгувата та вузька надводна морфоскульптура утворена за рахунок акумуляції уламкового матеріалу (пісок, галька або черепашки), оголів'я якої нагадує собою рибальський гак висунутий в сторону прилеглих водойм. Формування подібного утворення починається на виступі корінного берега під впливом вздовжберегових наносів, в подальшому формується прикоренева та дистальна ділянки,

котрі різняться один від одного за морфодинамічними характеристиками. Враховуючи морфогенез коси відносяться до вільних форм берегового рельєфу, в морфологічному аспекті має велику кількість різновидів, а в плані структури може бути трьох видів, а саме: простою, подвійною, або складною. [34, 3].

Наволоч або акумулятивний виступ (cusped foreland) – це трикутна або ж інколи мисоподібна форма рельєфу сполучена з материком та витягнута в сторону моря. Утворена дана морфоскульптура за рахунок акумуляції піску, або рідше гравію котрі були перенесені завдяки хвильовій діяльності. Це утворення формується там, де зустрічаються та зливаються два потоки матеріалу або на місцях перешкод, що блокують його рух. Важливо також врахувати відношення довжина/величина основи, оскільки при отриманому результаті більше одиниці акумулятивне утворення буде вважатися стрілкою або косою, а якщо результат менше або дорівнює одиниці – це наволоч [34, 71].

Пересип (Barrier spit (bar)) – це акумулятивна форма рельєфу, котра слугує бар'єром між морем та акваторією лиману чи затоки. Генетично може бути, як береговим баром, котрий відокремлює вторинну водойму від моря, так і косою, яка під час розвитку дісталася протилежного берегу водойми. За структурою, поділ відбувається в залежності від того, якими наносами був сформований відповідний об'єкт (проста – одновікові й однотипні наноси, складна – різновікові і різнотипні наноси). Поділ також відбувається за місцем розташування, а саме: вершинні (Bayhead bar) серединні (Midbay bar) і гирлові (Baymouth bar) [34, 3].

Стрілка (arrow-shaped spits, pointed spits) - це також різновид вільних акумулятивних форм, її головна відмінність від коси полягає в живленні, котре у випадку стрілки відбувається з двох сторін та в результаті робить відповідне утворення симетричним [34].

Томболо або перейма (tombolo) - це різновид акумулятивної форми рельєфу, що об'єднує та слугує мостом між двома ділянками суходолу

(корінний берег-острів або острів-острів). Утворення цих структур відбувається, коли корінний берег перешкоджає зовнішньому руху матеріалу, що призводить до утворення умов для нагромадження та виступу наносів у напрямку тильної частини острова. За структурою відповідні форми також можна поділити на прості та складні (до простих відносять ті перейми, котрі були утворені переважно з відкладів одного віку і складу, а складні [34, 3, 71]).

РОЗДІЛ 2

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Польові дослідження як база для кореляції

Польові дослідження використовуються для отримання первинних даних шляхом безпосередньої участі в досліджуваній діяльності. Цей процес складається з кількох етапів, включаючи підготовку, збір і аналіз інформації. Збір даних є найбільш важливим, адже вимагає багато фізичної роботи на протязі декількох днів. Під час цього етапу дослідники повинні розділити обов'язки і визначити, яку роботу буде виконувати кожен, щоб завершити експедицію вчасно.

Тепер, коли ми говоримо про «базу для кореляції», ми маємо на увазі набір даних, які зібрані під час цих польових досліджень. Ці дані можуть включати різноманітну інформацію, яка потрібна для подальшого дослідження місцевості або обраного об'єкту [43].

Перейдемо до головної частини, в якій розповімо про наявну базу, та яким чином ми її отримували. Окрім інформації проведення досліджень, буде представлена методика та послідовність дій, як для вивчення Кінбурнської коси, так і півострову в цілому (оскільки в рік проведення досліджень окрім коси досліджувався фронтальний берег півострову).

На найбільш типових ділянках прибережної смуги створено репери для багаторічного моніторингу динаміки берегової смуги, всього сім, три з яких знаходяться на об'єкті нашого дослідження. Кожна реперна точка служила точкою відліку, для щорічного вимірювання під час геоморфологічного профілювання. Відповідний профіль будується перпендикулярно береговій смузі і охоплює найбільш характерні ділянки надводної та субаквальної берегової зони, в межах певної частини берегової системи. Оскільки останні роки на територію півострова

неможливо потрапити та провести дослідження, яка спіткала дані репери достовірно невідомо. Зазвичай, паралельно з дослідженням поверхні в ключових точках району відбирають проби прибережних відкладів морських наносів, які після відповідної підготовки аналізують гранулометричним методом із застосуванням набору спеціалізованих сит і електронних ваг.

Під час геоморфологічного профілювання кожен ключову точку прибережної зони фотографують, що дозволяє отримати найбільш повне уявлення про морфологічні особливості досліджуваної території. Матеріали досліджень заносяться до спеціалізованого журналу, в лабораторних умовах ці матеріали обробляються, виконуються розрахунки та будується гіпсометричний профіль прибережної зони. У більшості випадків статистичні дані розраховують за допомогою Microsoft Excel.

Окрім представлених вище методів, також проводиться GPS-трекінг, за допомогою якого можливо визначити знаходження прибережної смуги в межах фронтальної частини коси та півострова. Для проведення GPS-локалізації берегової смуги потрібно було здійснити пішохідний перехід вздовж всієї берегової смуги півострову. Під час проходження GPS-фіксація точки відбувається на кожній ділянці прибережної смуги, де змінюється її напрямок. Усі фіксовані точки зберігаються в GPS-навігаторі, мають свої географічні координати та хронологічні характеристики.

Якщо необхідно, інформація про безпосередній об'єкт у прибережній зоні або прилеглі об'єкти можуть бути додані до кожної точки для орієнтування та нагадування. Таким чином, при встановленні GPS прибережної смуги в рамках досліджуваної системи ми змогли отримати поточні дані берегової смуги.

Під час обробки даних, взятих з GPS-навігатору ми використовували інтернет ресурс, а якщо бути точнішим, це було програмне забезпечення

Google Earth. Завдяки даному ресурсу є можливість побачити на мапі Світу (космічні знімки в купі з аерофотознімками) результати GPS-трекінгу та прив'язати до них геоморфологічні профілі, взяті проби та провести заключну частину дослідження. Тобто саме завдяки наявним даним та проведенню дослідження науковці отримують базу кореляції, яку використовують для порівняння з іншими роками та помічають тенденції певних змін територій за попередні роки, а також мають змогу спрогнозувати можливе майбутнє.

2.2 Аналіз супутникових знімків

Дистанційні методи дослідження мають на увазі віддалений спосіб вивчення: форм рельєфу, екологічного становища, корисних копалин та ін. за допомогою новітніх технологій та приладів для зйомки. Серед способів дистанційного дослідження можемо виділити: знімання поверхні землі за допомогою безпілотних, або ж при наявності пілота літальних та космічних апаратів, створення 3D-моделей рельєфу, розвідування родовищ корисних копалин, знімання метеорологічних показників за допомогою приладів з автофіксацією та ін.[13]. Віддалені супутникові датчики налаштовують для виявлення світла на довжинах хвиль, котрих неможливо побачити неозброєним оком. Кожний з спектральних каналів відповідає певному діапазону довжин хвиль, які передають конкретну інформацію про об'єкт інтересу.

Поєднання зображень у видимому світлі та використання різних спектральних каналів в змозі допомогти нам візуально відобразити об'єкт, який іншим чином не помітити. Для прикладу, у середньому інфрачервоному діапазоні зображення показує вологість рослинності, лісового покриву та ґрунту. Якщо поглянути з іншого боку, то для оцінки рослин краще згодиться ближній інфрачервоний діапазон, причиною є більш яскраве відображення в даному спектрі.

Розрахований в кількох спектральних діапазонах коефіцієнт відбитого світла досить часто відображають у вигляді діаграм. Це дозволяє побачити, наскільки інтенсивним є відображення одного і того ж елемента чи об'єкта в різних спектральних діапазонах. Наприклад, водні поверхні інтенсивно відбивають світло у видимому діапазоні і практично не відбивають світло в ближньому інфрачервоному. На графіку динаміка дисплея буде виглядати як стрибок кривої в червоному, зеленому і синьому спектрі і різкий спад при вході в ближній інфрачервоний діапазон.

Інфрачервоний та ультрафіолетовий діапазони спектру можна використовувати, серед іншого, для вимірювання вмісту хлорофілу в рослинах і відстеження пожеж. Сучасні радарні датчики можуть створювати комплексні тривимірні моделі Землі незалежно від хмарного покриву. Це дозволяє точніше визначати зміни елементів поверхні.

Давайте детальніше розглянемо деякі з найпоширеніших спектральних діапазонів космічних зображень:

- Прибережний та аерозольний канал (Coastal/Aerosol, New Deep Blue) був розроблений для освітлення мілководдя, вимірювання змін кольору океану та виявлення дрібних аерозольних частинок в атмосфері;

- Червоний, зелений і синій (red, green, blue) охоплюють діапазон від 400 до 700 нанометрів, що відповідає видимому спектру. Він використовується в поєднанні з іншими спектральними діапазонами для візуалізації того, що людське око зазвичай не бачить у звичайному середовищі;

- Поєднання червоного + зеленого + синього створює панхроматичний (Pan) канал (грец. Pan все, все + chrōma (chrōmatos), що перекладається як «усі кольори»). Зображення в панхроматичному каналі зазвичай виглядає чорно-білим і має вища роздільна здатність у порівнянні з більшістю інших спектральних каналів. Таким чином, поєднання панхроматичного з будь-яким іншим спектральним

діапазоном робить кінцеве складене зображення «чіткішим», виявляючи більше деталей;

- Довжина хвилі ближнього інфрачервоного (NIR) виходить за межі видимого червоного діапазону і відбивається від листя та крони здорових рослин набагато сильніше, ніж у синьому, зеленому та червоному спектральних діапазонах. Близький інфрачервоний (NIR) діапазон ідеально підходить для моніторингу рослин і освітлення водойм;

- Висотні хмари, невидимі в більшості інших спектральних діапазонів, видно на зображеннях, зроблених у перистій області;

- Використовуючи дальнє інфрачервоне випромінювання (LWIR) (довгохвильове інфрачервоне випромінювання, від 8 до 14 мікрон), ми можемо виявляти тепло, що випромінюється наземними та водними поверхнями. Це означає, що ми можемо вимірювати температуру цих поверхонь. Дві спектральні смуги Landsat-8 знаходяться в довгохвильовому інфрачервоному діапазоні, що дозволяє супутнику вимірювати температуру: (TIRS) 1 (10,6-11,19 мкм) і TIRS) 2 (11,50-12,51 мкм) [66].

Після більш детального перегляду можливостей дослідження за допомогою ДЗЗ перейдемо власне до функціоналу додатків, які були використані під час досліджень. Для опису цього методу буде представлений функціонал та можливості Google Earth Pro на різних формах рельєфу, зокрема піщаних косах, слід також зазначити вплив на результати інтернет додатку Land Viewer.

Загальний функціонал та власне сама програма всередині виглядають так (серед зазначених будуть ті, які частіше всього використовуються під час саме дослідження):

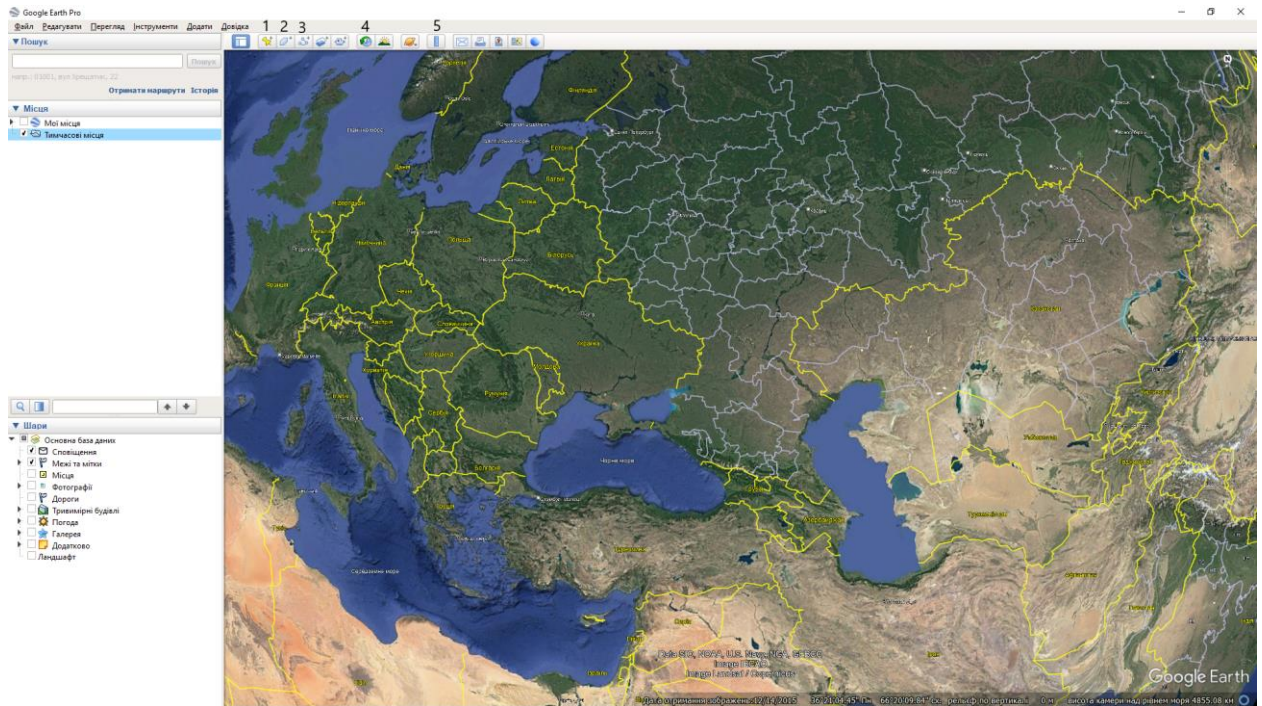


Рис. 2.1. Google Earth Pro та його можливості. Числами відмічені: 1) Додати мітку; 2) Додати багатокутник; 3) Додати шлях; 4) Показати зображення в часі; 5) Лінійка.

Розпочнемо з можливості прокласти шлях, що дозволяє визначити відстань між певними точками, ця функція була представлена у першому розділі, але вона має ще одну не менш важливу властивість котра має назву “Показати профіль рельєфу” що дає можливість повністю оцінити рельєф в межах певного шляху.

На знімку ви можете побачити червоним кольором шлях, який проходить вздовж берегу Білосарайської коси, а нижче профіль рельєфу який є достатньо важливим при вивченні багатьох об’єктів. Окрім цього при переміщенні мишки вздовж профілю ми точно зможемо побачити точне місце, яке показане червоною стрілкою на шляху. Можливість використовувати дану функцію може допомогти у побудові геоморфологічного профілю на великі відстані.

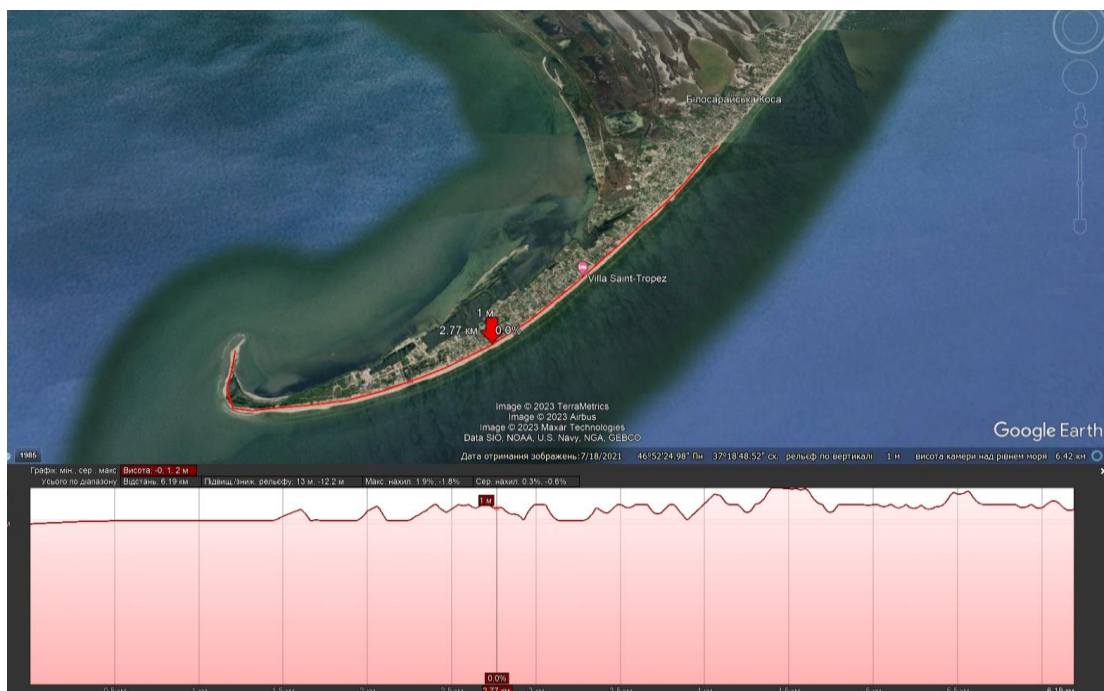


Рис. 2.2. Білосарайська коса в Google Earth Pro(Південний берег)

Наступною важливою функцією є багатокутник, за допомогою якого ми зможемо визначити площу великої ділянки землі не вимірюючи її власноруч.

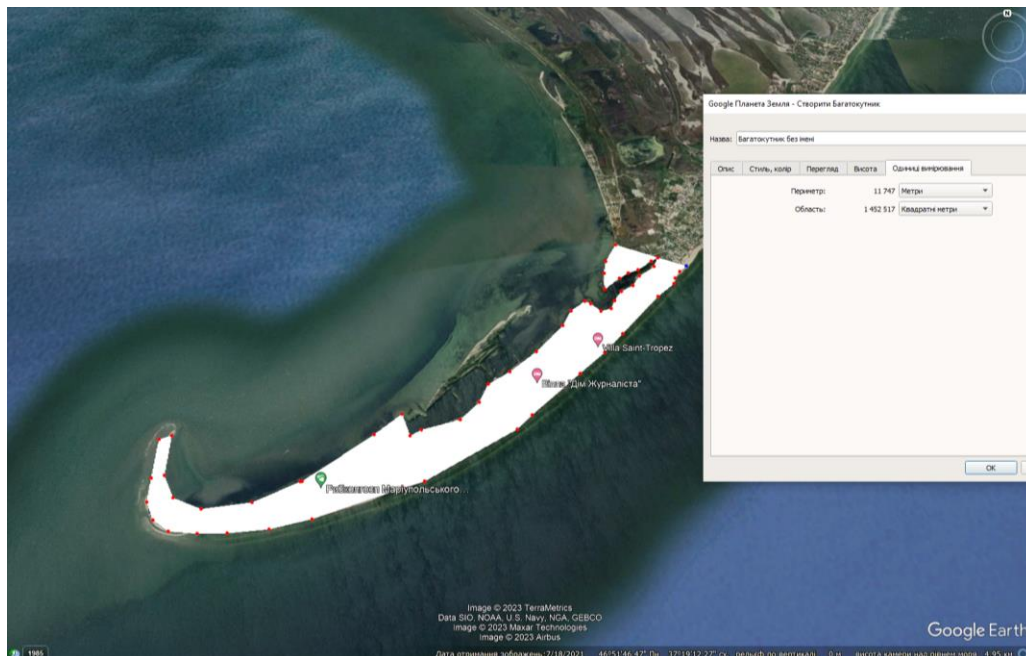


Рис. 2.3. Площа Білосарайської коси в Google Earth Pro

На цьому знімку ви можете побачити площу та периметр Білосарайської коси станом на 7.9.2020, про які ми дізналися за менше чим декілька хвилин. Площа є достатньо важливим параметром під час

дослідження, а можливість знаходити її за декілька хвилин є достатньо великим плюсом.

Наступна та також часто використовувана функція, це “Показати зображення в часі”, що дає можливість кожній людині побачити знімки об'єкта в різні проміжки часу. Також для вимірювання шляху та площі можна використовувати лінійку.



Рис. 2.4. Білосарайська коса в Google Earth Pro(різні часи)

На 2 представлених знімках ви можете побачити роки їх зйомки, тобто 2015 та 2013 роки. Окрім можливості просто переглядати, нам доступні функції представлені до цього, тобто шлях та багатокутник, що дає нам змогу зняти показники дистанційно та в різні роки.

Зараз будуть описані використані можливості Land Viewer, для більшого розуміння, вони також будуть продемонстровані на рис 2.5.

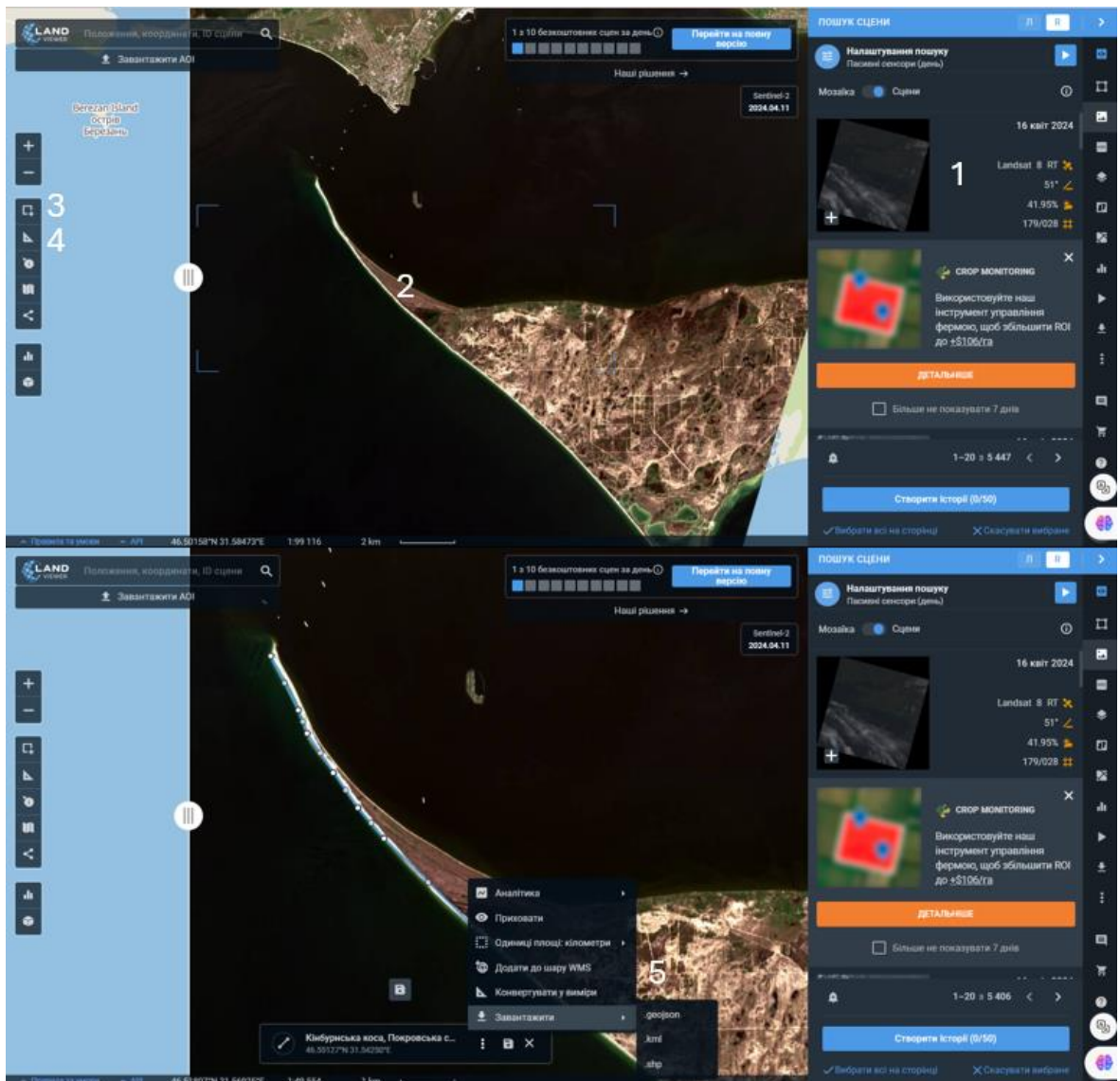


Рис. 2.5 Функціональні можливості Land Viewer: 1) Область в якій ми можемо обрати знімок та цікаву нам дату; 2) Область зображення сцени; 3) Прямокутник для вимірювання площі; 4) Лінійка для вимірювання дистанції; 5) Спосіб завантаження вимірюваних результатів.

Завдяки можливостям даного додатку ми були в змозі провести дослідження стану Кінбурнської стрілки за період війни, оскільки в Google Earth Pro відсутні знімки за 2023 та 2024 роки. Можливість завантаження дозволила зібрані дані перенести в Google Earth Pro та проводити подальше дослідження там, оскільки Land Viewer має певні обмеження у використанні.

Можемо також зазначити, що Google Earth Pro та Land Viewer не єдині програми для проведення подібних досліджень, оскільки існує

достатньо велика кількість подібних додатків, та деякі з них є більш детальними. Слід зазначити що Google Earth Pro це найчастіше використовуваний додаток який є у вільному доступі. Оскільки дистанційні методи дослідження розвиваються с кожним роком, то і додатки не стоять на місці, що помітно навіть неозброєним оком при погляді на знімки в різні часи. В свою чергу Land Viewer надає набагато більше знімків в різні часи та майже щодня для кожної області, але якість зображення помітно нижче.

РОЗДІЛ 3

ПРИРОДНІ ОСОБЛИВОСТІ КІНБУРНЬСЬКОЇ КОСИ

3.1 Географічне розташування та загальна характеристика

В межах Миколаївської області, а саме в її південній частині розташований наш об'єкт дослідження, котрий за своєю природою відноситься до морфоскульптур та має назву Кінбурнська коса. Дана морфоскульптура представлена як берегова акумулятивна форма, яку хоч і називають косою, але за генетичними ознаками вона є стрілкою, оскільки сформована під впливом двох вздовжберегових потоків. Оголів'я коси є крайньою точкою Кінбурнського півострову, котрий є часткою Нижньодніпровської піщаної арени, з протяжністю в більш ніж 200 км уздовж лісового берега Дніпра від Нової Каховки до кінця коси (навпроти міста Очаків(на неї вказує червона стрілка) (Рис. 3.1).

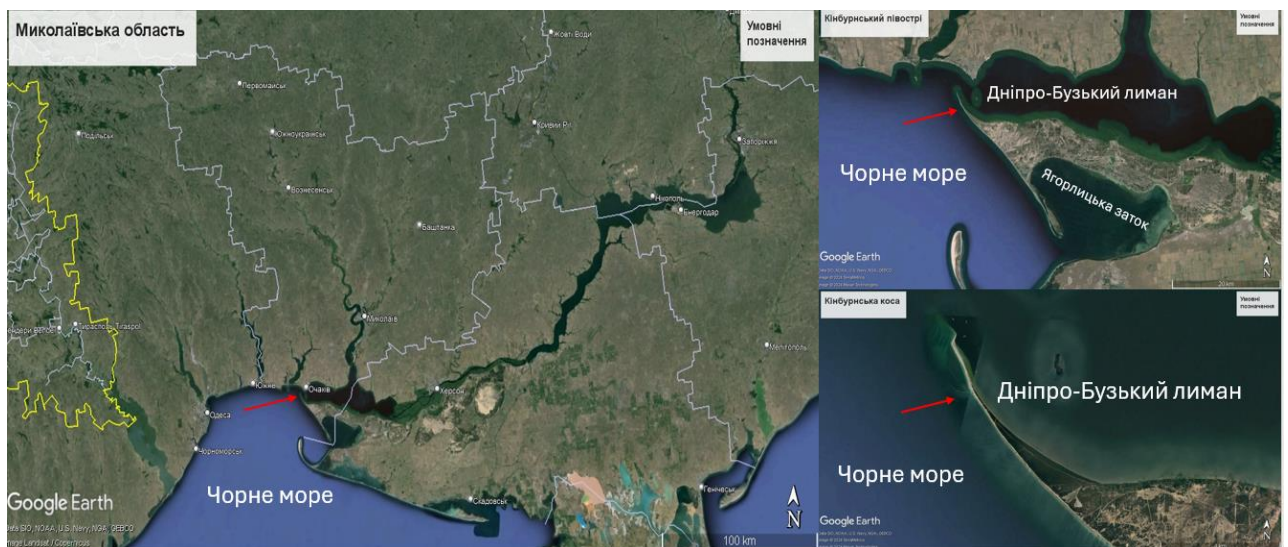


Рис. 3.1 – Географічне положення Кінбурнської коси в межах: а) Області; б) Півострову. с) Зображення коси зроблене завдяки додатку Google Earth.

Півострів має досить цікаві контури та власне розташування, з півночі його омиває Дніпро-Бузький лиман, на півдні — Ягорлицька

затока, із заходу — води Чорного моря, і тільки зі сходу він сполучений з материком.

Протяжність півострова складає близько 45 км, беручи свій початок в Херсонській області, площа даного утворення складає приблизно 215 км², а ширина, якщо додати до вимірювання Кінбурнську косу, може складати від декількох метрів до 12 км. Параметри досліджуваного об'єкта є достатньо динамічними, але якщо взяти до уваги останні розрахунки котрі можливо провести за допомогою інтернет джерел та супутникових знімків: коси складає 7,56 км, при ширині від 4 м. до 1,47 км (за розрахунками в ресурсі Google Earth, станом на 02/06/2022).

В минулі часи, приблизно в V ст. до н. е., півострів був відвіданий Геродотом, давньогрецьким істориком, котрий назвав територію півострову Гілея, що перекладається як «земля під густим лісом». Варто також зазначити, що півострів був досить відомий фінікійським купцям та піратам, а в подальші роки слугував місцем розселення людей, це підтверджують залишки поселень доби пізньої бронзи та античних часів.

Численні озера півострова переважно солоні, інколи можна почути, що їх називають крижаними. Соляні озера утворюються внаслідок випаровування води, що містить велику кількість солей, тоді як крижані озера виникають внаслідок низьких температур та замерзання води [7]. Їх кількість складає 400-888 в залежності від пори року. Утримується вода в озерах через високий вміст органічних залишків у ґрунті, а дно вкрито переважно жовтим піском, інколи мулом [24]. В давнину чумаки досить часто приїздили на острів щоб зібрати сілі для продажу, увесь час рухаючись Чумацьким шляхом.

Флора півострову має велику кількість ендемічних, рідкісних та зникаючих видів рослин, котрі знаходяться під охороною, серед них: береза дніпровська (*Betula borysthena*), волошка короткоголова (*Centaurea brevicaps*), чебрець дніпровський (*Thymus borysthenicus*), плодоніжка болотна, блощична та фарбовані. (*Orchis palustris*, *O.*

coriophora, *O. picta*), білоцвіт літній (*Leucosium aestivum*) (Рис. 3.2). На Кінбурнському півострові також можна знайти невеликі гаї з дубів, беріз, осик та вільх, що ростуть по низовинах серед піщаних просторів. Ці гаї є залишками давніх лісів, які колись були характерними для Гілеї – землі лісів на низовинах Дніпра.

В межах півострову зафіксовано приблизно 60 видів тварин, котрі занесені до Червоної книги України. До них відносять: священний скарабей (*Scarabaeus sacer*), емпуз смугастий (*Empusa fasciata*), осетер атлантичний (*Acipenser sturio*), орлан-білохвіст (*Haliaeetus albicilla*), ємуранчик звичайний (*Scirtopoda tellum*), чорноморська афаліна (*Tursiops truncatus*). Серед них більше 15 є ендеміками регіону (рисунок 3.2).

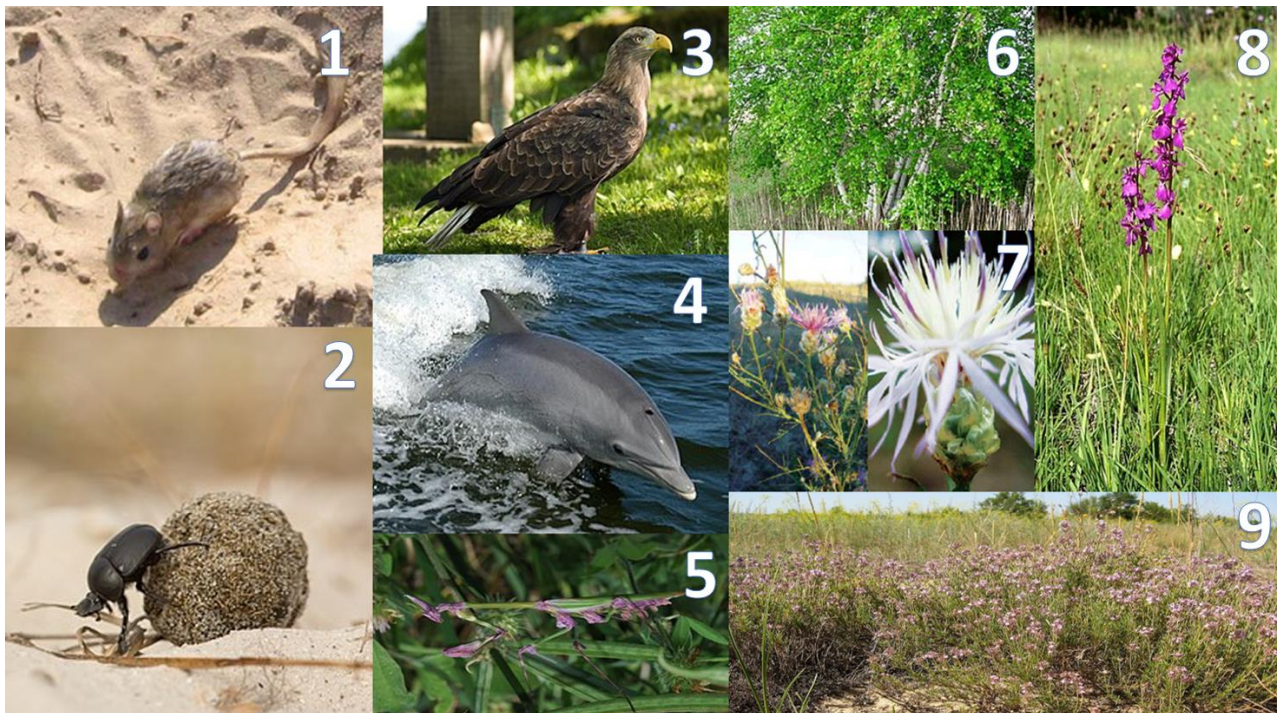


Рис. 3.2 – Представники флори та фауни Кінбурнського півострову: 1) ємуранчик звичайний; 2) скарабей священний; 3) орлан-білохвіст; 4) чорноморська афаліна; 5) емпуз смугастий; 6) береза дніпровська; 7) волошка короткоголова; 8) плодоніжка болотна; 9) чебрець дніпровський.

В повітряному просторі над косою проходить природний шлях міграції багатьох видів птахів, а також місцем їх концентрації,

гніздування та зимівлі. Острови, миси, внутрішні озера Ягорлицької затоки класифікують як водно-болотне угіддя міжнародного значення.

Досить високу рибопродуктивність має акваторія Дніпровського лиману, в межах його мілководдя розмножуються перехідні та напівперехідні видів риб, а також є важливим нерестилищем водної іхтіофауни.). Значне наукове і практичне значення мають донні безхребетні реліктової понто-каспійської фауни (всього 96 видів).

У 1992 році 5 жовтня на території півострову було створено регіональний ландшафтний парк «Кінбурнська коса» на площі 17890 га, з яких 5631 га акваторії. На території заповідного об'єкта доступна мережа туристичних стежок, що створює відмінні умови для туристів. Також є чудові можливості для організації екологічних таборів і проведення виробничої практики для студентів природничих спеціальностей. Учасники мають можливість обирати місце для ночівлі серед різноманітних варіантів, включаючи приватний сектор, бази відпочинку та намети.

У грудні 2009 року Президент України видалив Указ № 1056, спрямований на охорону, відновлення та раціональне використання природних ресурсів степової зони. Цей указ став основою для створення на підставі регіонального ландшафтного парку «Кінбурнська коса» Національного природного парку «Білобережжя Святослава».

На півострові ідентифіковано 16 різних типів ландшафтів, які були визначені дослідником Кривульченком у 2016 році. З них особливим і унікальним для України є ландшафт, який характеризується комбінацією впливів вітру та води, відомий як еолово-водневий інгресійно-озерний ландшафт[42].

На півострові найпоширеніші ґрунти - це піщані та дернові глинисто-піщані, разом з їхніми варіаціями, що мають шари з глинисто-піщаними та суглинистими компонентами (усього 11 типів). Піски віялі, слабо

зарослі, розташованими у низинах і не містять органічних решток. Всі ці ґрунти високо вразливі до ерозії.

Півострів переважно має рівнинний рельєф з піщаними пагорбами, частково засадженими сосною кримською та звичайною. Деякі з них покриті рослинністю, такою як кмін піщаний, осока козлятниця, вереск та інші. Водонесний горизонт неглибокий, 1,5-2 м від поверхні півострова [24].

Внаслідок військової агресії східної сусідньої держави територія півострова зазнала значних збитків, насамперед її флора та фауна. Найбільшої шкоди зазнали лісові масиви в межах півострову, а загальні збитки за 8 місяців пожеж в 2022 році достовірно невідомі, але за період з березня по серпень склали майже 10 млрд [37].

3.2 Коротка історія дослідження

На початку VI століття на Кінбурнському півострові, вздовж лівого берега одного з рукавів дельти Дніпра, виникло ремісниче поселення Ягорлицьк. Хоча іноді його помилково відносять до Оливського хору, насправді це був сезонний ринок та центр ремесел, де працювали майстри з різних регіонів, включаючи Фракію, Середнє Подніпров'я, Північний Кавказ і навіть далекі східні райони. Широкий асортимент мідних та бронзових виробів, створених у майстернях Ягорлицького поселення, свідчить про це.

Перші згадки про Кінбурнську косу можна побачити на карті Франческо Беккарі (1403 р.) [21]. За матеріалами картографічного аналізу, на картах з XIV до XVII століття, досліджуваний об'єкт позначався як: «cutuluzza», «cutuluza», «corcobano». На деяких оглядових географічних картах XVI століття почали зображувати більш детально гирлову область Дніпра та Кінбурнський півострів (Бернардо Сальван, 1511 р., Нікола Герман, 1513 р.). Першою картою, де можливо ідентифікувати півострів

разом з косою стала «Нова карта Польщі та Угорщини» (Б. Ваповський, С. Мюнстер, 1540 р.).

В картах нового часу (починаючи з XVII століття) попри покращення якості зображення картографічних матеріалів спостерігалася дивна тенденція, щодо Кінбурнського півострову в цілому. На карті «Росія з прилеглими територіями» (1628 р.) починають проявлятися контури Дніпро-Бузького лиману, а на карті, цього же часу, «Таврика Херсонеська» (Г. Меркатор, Й. Гондія), на острові між Південним Бугом та Дніпром спостерігається топонім «Portobono». У 1638 році зазначений острів повністю зникає (Ісаак Масси «Найновіша карта Росії»). В подальшому, в роботах Йоана Блау та Яна Янсона пов'язаних з північно-західною частиною Чорного моря, в районах річок Південний Буг та Дніпро, згадки про півострів та косу були відсутні.

Перші обриси Кінбурну з'явилися в польських картах на межі XVII та XVIII століття, але при цьому його розташування неправильне (на карті «Карта течії річок Дніпра та Бугу, 1775 р.»).

Півострів отримав свою назву на честь форту Кінбурн, який був збудований османською імперією в XVI столітті для оборони річки Дніпро. Назва походить від турецького слова «Kilburun», що перекладається як "гарний (вузький) стовп". Фортеця часто ставала об'єктом конфліктів між турками, які контролювали її з одного боку, та українськими козаками, пізніше російськими, з іншого. У 1787 і 1855 роках на півострові відбувалися бої за контроль над фортецею[11]. Під час Кримської війни фортеця була зруйнована франко-британським флотом, а її залишки були використані для будівництва штучного острова далі на північ.

Спрямоване наукове дослідження узбережжя Кінбурнського півострова почалося в другій половині XVIII ст. Саме в цей період виникла необхідність дослідження природних умов судноплавства в Дніпро-Бузькому лимані. Найбільш детальні дослідження в цьому

напрямку здійснили Є. Манганарі, який досліджував береги Кінбурнської коси [47], М. Крендовський, який описав особливості протоки [40, 41], та М. Соколов, який описав літологічні умови півострова [62].

Під час проведення археологічних робіт у 1853 році неподалік від берегу був знайдений вівтар на честь Ахілла, котрий скоріше за все залишили грецькі колонізатори (на місці знахідки була встановлена копія в 2012 році).

Дослідження берегових процесів почалися в другій половині ХХ століття. Геоморфологічний опис берегів досліджуваного півострова подано в працях В.П. Зенковича. Вчений проаналізував і систематизував наявну інформацію про півострів, охарактеризував його морфогенетичні, морфологічні та літодинамічні особливості. Слід зазначити, що саме цей вчений виділив самостійну динамічну берегову систему в межах західного краю півострова [33, 34, 35].

Генетичне та морфологічне різноманіття поверхні півострова разом з його берегами, у тому числі узбережжя Дніпро-Бузької лиману та Ягорлої затоки вперше описав П.Д. Підгородецький [59].

Пазюк Л.І. та Ричковська Н.І. (1965 р.) стали тими, хто вперше проаналізував особливості механічного та мінералогічного складу прибережно-морських відкладів фронтальної частини півострова [55].

Науковий співробітник Херсонського державного університету І.М. Котовський розширив та описав характеристики морфологічної будови фронтальної частини Кінбурнського півострову [39].

Робота присвячена опису особливостей гідродинамічного режиму прибережних акваторій півострова, котрі набули великого морфогенетичного значення для берегової системи, написана за авторством Д.О. Чернякова [68].

Специфіку поширення прибережно-морських відкладень, морфологічні та динамічні особливості морської частини півострова

виклав у праці один з провідних українських вчених Ю.Д. Шуйського [69, 70].

Загальну характеристику берегової системи Кінбурнська-Покровська-Довгий як «крилатого мису» подано в роботі О.В. Давидова. У рамках навчально-наукових практик студенти Херсонського державного університету вивчають берегові процеси в передовій частині півострова [26, 27, 29, 30].

У 2012-2013 роках в районі Кінбурна були виявлені залишки давньогрецького корабля третьої чверті V ст. до н. е. Цей корабель виконував транспортні функції для перевезення вантажів, зокрема оливкової олії та вина. Ця знахідка стала найдавнішою археологічною пам'яткою у Причорномор'ї України.

3.3 Геолого-тектонічні умови

В тектонічному відношенні Кінбурнська коса, як і півострів знаходяться в межах Причорноморської западини, яка є складовою Східно-Європейської платформи. В межах відповідної території наявний кристалічний фундамент, глибина залягання якого складає більш ніж 1,7-1,8 км, в його складі знаходяться такі породи: кристалічні сланці, амфіболіти, гнейси та ін. (переважно породи дорифейського часу). В свою чергу, осадовий шар має в складі породи різного віку, в складі яких переважає карбонат (нижня частина). Поверхня осадового шару вкрита потужною товщею піщаних алювіальних відкладів [36, 39].

Важливе значення в територіальному розташуванні півострова мають різні диз'юнктивні порушення. За 15-25 км на захід від півострова в межах підводного схилу проходить Миколаївський підводний тектонічний розлом, який контролює західну межу відповідної ділянки суші. У межах Кінбурнського півострова також є розломи меншого

масштабу, два з яких перетинаються в районі мису Очаківський і також розташовані в районі села Василівка [38].

В районі від Хаджибейського до Дніпро-Бузького лиману виявили наявність широтного прогину Одеського тектонічного блоку. Проявом відповідного відхилення вважаються акваторії Дніпровсько-Бузького лиману та Ягорлиської затоки, а також район Кінбурнського півострова та Одеського берега. Східна частина цієї западини включає сучасну дельту Дніпра та берегову частину півострова. Присутність цієї западини призводить до формування улоговин у південній частині Кінбурнського півострова, розділених горбистими пасмами [43].

У неотектонічному відношенні район Кінбурнського півострова відноситься до територій з переважно негативними тектонічними рухами. Наслідком такого розміщення стало те, що на протязі всього голоцену територія півострова активно опускалася, в середньому 0,8-1,1 мм/рік і на протязі всього процесу відбувалося накопичення алювіальних відкладів. Зважаючи на отримані данні протягом останніх років, дана тенденція зберігається, але швидкість занурення збільшилась і наразі складає 0,9-1,5 мм/рік [57].

Складають півострів два види морських відкладів, а саме карбонатні (вапняки, піщаники, глини та мул) та алювіальні (відклади першої надзапальної тераси Пра-Дніпра) (Рис. 3.3). Також можна зазначити, що у формуванні півострову взяли участь відклади Пра-Південного Бугу. Зважаючи на дослідження 2016 року та проведені до цього, Кінбурнська коса має найбільшу швидкість занурення під воду. Потужність алювію в межах півострова коливається від 31 м біля с. Геройське до 41 м біля с. Покровське [42].

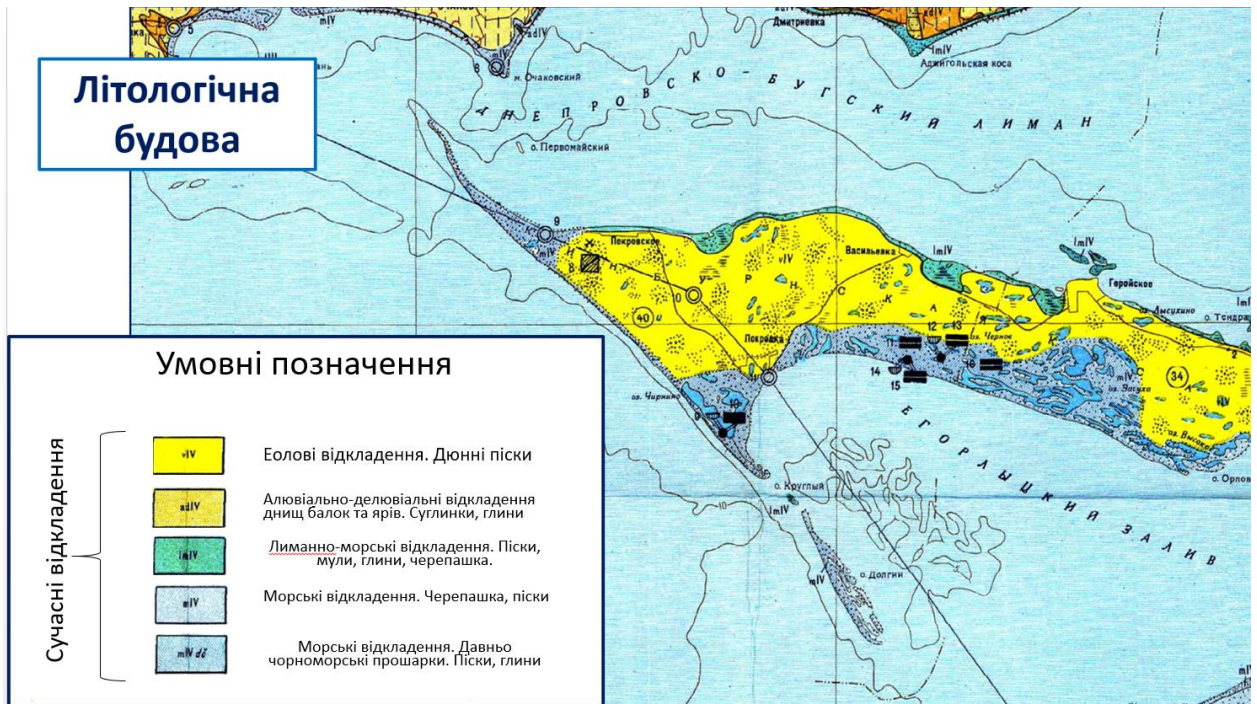


Рис.3.3 – Літологічна будова Кінбурнського півострова

Еолово змінені піски західної частини Кінбурнського півострова характеризуються домінуванням фракцій із середнім діаметром 0,26 мм. Фракцією котра переважає та становить близько 90% від загального вмісту фракцій в цілому є піщаною, залишки складають глинисті фракції. На передньому підводному схилі Кінбурну до глибини в 5-6 м в складі наявні піщані та детритові, сильно замулені відклади [69].

3.4 Гідрометеорологічні умови

Вітер є одним з ключових чинників, який впливає на формування та розвиток берегових процесів, що визначають специфіку ландшафту узбережжя. У зв'язку з відсутністю стаціонарних метеорологічних пунктів спостереження за вітром на Кінбурнському півострові, ми використали дані з фахового довідника для аналізу вітрового режиму регіону [38]. Цей аналіз включав побудову рози вітрів (Рис. 3.4), яка дозволяє оцінити особливості структури вітрового режиму над Кінбурнським півостровом.

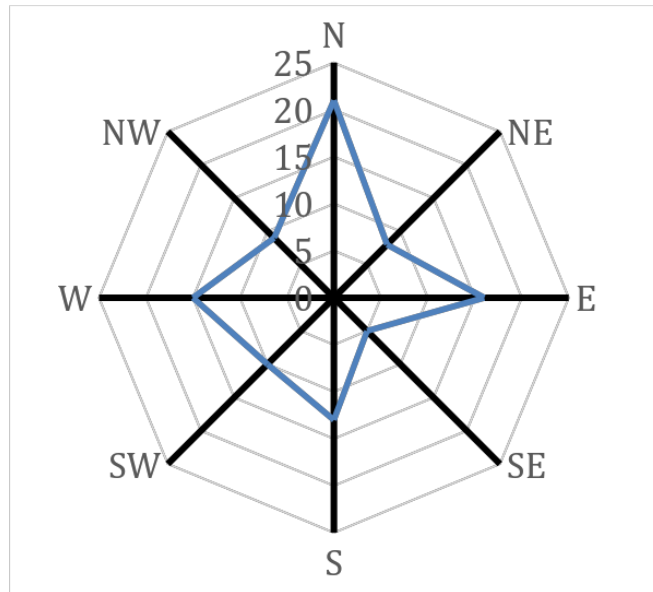


Рис. 3.4 – Роза вітрів над районом Кінбурнського півострова
(побудова за матеріалами фахового довідника [52])

Згідно з нашими дослідженнями, над Кінбурнським півостровом протягом року переважають вітри північного та східного напрямків. Ці берегові вітри, орієнтовані вздовж узбережжя, не сприяють формуванню морських хвиль та інших процесів, пов'язаних з морем. Проте, в той же час вітри відповідного напрямку зумовлюють виникнення дефляційних процесів, спрямованих не лише на розвіювання піщаних форм берегового рельєфу, вони забезпечують винесення частини дрібнозернистого піщаного матеріалу за межі надводної складової берегової зони.

У структурі вітрового режиму значну роль відіграють вітри західного, південно-західного та південного напрямку, які, будучи морськими, мають велике значення для берегової зони. Ці вітри сприяють хвильовій обробці піщаного берегу, викликаючи локальні ерозійні процеси та переміщення наносів. Також вони активізують еолові процеси, що призводить до формування еолових морфоскульптур вздовж фронтального берегу півострова. Аналіз вітрового режиму показує, що над Кінбурнським півостровом північно-західні, північні, північно-східні та східні вітри переважають у холодний період року (жовтень – березень),

тоді як південні, південно-західні та західні вітри найчастіше спостерігаються в теплий період (квітень – вересень).

Найбільший вплив на берегову зону мають вітри зі швидкістю 6-10 м/с, які збуджують морське хвилювання та еолові процеси. Ці вітри найчастіше виявляються в холодний період. Вітри зі швидкістю понад 10 м/с переважно спостерігаються у листопаді, січні, лютому та березні. В залежності від напрямку вітру це може призводити до акумуляції або інтенсифікації берегових процесів на Сухій косі.

Кліматичні умови півострова сприятливі для рослин і тварин. Тривалість вегетаційного періоду тут досягає до 240 днів. Зима м'яка, з нестійким температурним режимом і сильними вітрами (40-50% бризу, тобто половину дня дме з моря, половину з суші).

Найбільш холодний період припадає на другу половину січня і першу декаду лютого. Середня багаторічна температура січня -3°C , лютого -2°C . Тривалість зими не перевищує 2,5 місяців. Весна припадає на останню декаду лютого, хоча нічні заморозки можуть спостерігатися до кінця квітня. Травень сухий і жаркий, навіть рослинність, серед якої багато ефемерів і ефемерів, просто вигорає.

Літо на півострові тривале, в першій половині тепле, з північними вітрами. Друга половина літа спекотна. Так температура в червні 2001 року в тіні була $33-40^{\circ}\text{C}$, а пісок прогрівся вище 70°C . Осінь завжди тепла, досить суха. Ранні осінні заморозки іноді бувають у жовтні, пізні – у грудні. Середня багаторічна температура вересня перевищує $+17^{\circ}\text{C}$, а жовтня $+12^{\circ}\text{C}$. Тому клімат на півострові теплий, континентальний, сухий, з річною кількістю опадів від 350 до 410 мм. Середньорічна температура повітря перевищує $+10^{\circ}\text{C}$. На Кінбурнській косі, порівняно навіть з Очаківщиною, весна настає одночасно, а літо йде трохи пізніше [38].

РОЗДІЛ 4

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ КІНБУРНЬСЬКОЇ КОСИ

4.1 Аналіз матеріалів дистанційних досліджень за період війни

Фронтальний берег Кінбурнської коси знаходиться на узбережжі Чорного моря, він простягається на дистанцію в 7,26 кілометри. В даній таблиці будуть представлені тенденції розвитку фронтальної зони, а саме, як змінилася ширина пляжу в обраних для дослідження точках. Точки були прокладені з різницею в 450 метрів, а обраними для дослідження роками стали: 2022 рік, 2023 рік та 2024 рік.

Таблиця 4.1. Фронтальний берег Кінбурнської коси.

Точка	Ширина пляжної зони в метрах		
	2022 рік	2023 рік	2024 рік
01	15,8	24,2	45,4
02	13,8	33	30,3
03	13,8	49,8	63,8
04	18,7	46,9	51,5
05	13,9	38,1	41,7
06	19,4	32,6	53,6
07	18,9	34	44
08	15,4	44,8	44,5
09	14,8	32,5	54,9
10	12,6	26,2	64,8
11	15,8	27	46,3
12	15,3	40,7	48,1
13	13	33,5	46,4
14	25,4	34,5	25,2
15	13,7	25	29,7
16	15,2	32,4	26,5

Після проведення дослідження, перше що потрібно зазначити, найширші та найвужчі області за період війни. Розпочнемо з 2022 року, пляжна зона якого мала найбільшу ширину в точці 14, а найвужчу в точці 10. Наступним роком в рамках дослідження був 2023, найбільша ширина пляжу якого спостерігається в точці 03, а найменша в точці 01. Останній рік, який був обраний, тобто 2024, мав найбільші значення ширини пляжної зони в точці 10, а найменші в точці 14.

Друга річ, яку слід зазначити, максимальні зміни між 2022 та 2024 роком, а саме в найширшому та найвужчому місці:

Різниця в точці 14 складає: 0,2 метри

Різниця в точці 10 складає: 52,2 метри

Висновок який ми можемо зробити, після проведення розрахунків, що за період війни, тобто 3 роки, пляжна зона значно збільшилася в майже кожній точці. а найбільших змін вона зазнала в межах 14 точки збільшившись на 52,2 метри, в свою чергу найменші відбулися на точці 10, де пляж розширився всього на 0,2 метри.

Тильний берег Кінбурнської коси знаходиться на узбережжі Дніпро-Бузького лиману та має протяжність в 7,27 кілометри. Табличні данні також пов'язані з тенденціями розвитку, але уже в межах тильного берегу. Об'єктом дослідження являється пляжна зона в межах берегу, вздовж якої розміщені 15 точок через кожні 480 метрів. Роками дослідження відповідно стали 2022, 2023 та 2024 роки.

Таблиця 4.2. Тильний берег Кінбурнської коси.

Точка	Ширина пляжної зони в метрах		
	2022 рік	2023 рік	2024 рік
01	0,81	10,6	13,3
02	3	9,29	12,6
03	2,54	7,46	13,8
04	0,66	9,67	16,8
05	1,83	6,43	18,8

06	3,95	7,54	13
07	2,83	8,38	13,6
08	4,43	6,33	16,8
09	6,31	11,3	15,7
10	5,99	8,31	7,27
11	3,40	5,14	15,1
12	2,83	8,17	11,7
13	1,83	1,24	10
14	4,19	1,25	15,9
15	3,39	9,89	17,2

Для того щоб більш детально розглянути дану область, слід також зазначити найширші та найвужчі ділянки. Першим розглянемо 2022 рік, найширшу ділянку ми спостерігаємо в точці 09, а найвужчу в точці 04. В 2023 році, відповідно, були точки 01(найширша), та 13(найвужча). Останнім роком дослідження був 2024, у якому найбільша ширина пляжної зони була в точці 05, а найменша в точці 10.

Наступним що ми визначили, так це максимальні зміни в ключових точках(цими точками знову будуть місця, в яких спостерігалася найбільша та найменша ширина пляжної зони) 2022 та 2024 років:

Різниця в точці 09 складає: 9,39 метри;

Різниця в точці 04 складає: 16,14 метри;

Різниця в точці 05 складає: 16,97 метри;

Різниця в точці 10 складає: 1,28 метри.

З проведених розрахунків ми можемо зробити такий висновок: найбільша акумуляція і відповідно збільшення пляжної зони відбулося в точці 05, найменше в точці 10.

Дисталь Кінбурнської коси, тобто її кінцева частина, яка з лівого боку омивається Чорним морем, а з правого Дніпро-Бузьким лиманом. В даній таблиці параметрами для дослідження стали довжина берегової лінії, довжина дисталі, ширина в 3 ключових місцях(на початку, в

середині, та в кінці) та площа. Роками для дослідження стали: 2022, 2023 та 2024.

Таблиця 4.3. Дисталь Кінбурнської коси.

Параметр вимірювання	2022 рік	2023 рік	2024 рік
Довжина берегової лінії	634 м	582 м	424 м
Довжина від початку до кінця	302 м	277 м	199 м
Ширина на початку	102 м	100 м	105 м
Ширина в середині	31,2 м	81,7 м	40,2 м
Ширина в кінці	8,74 м	10,2 м	6,60 м
Площа	11257 кв м	19576 кв м	10235 кв м

Після отримання всіх чисел для заповнення таблиці, перим що слід описати є довжина берегової лінії, яка зменшилася за період війни на 210 метрів. Наступним параметром стала довжина, яка зменшилася на 103 метри. Щодо ширини в ключових точках, ми зазначимо різницю між 2022 та 2024 роками:

В кореневій частині вона збільшилася на 3 метрів;

В середині дисталі вона збільшилась на 9 метрів;

В кінці вона зменшилася на 2,14 метри.

Останнім параметром стала площа, яка значно збільшилася в період з 2022 по 2023 рік на 8319 квадратних метри, але уже на наступний рік зменшилася майже в двічі, а причиною цьому могла стати підлив на Каховській ГЕС. Зважаючи на розрахунки варто загострити увагу на зміни, що відбулися за такий короткий час і ще раз згадати про те, що дисталь є най динамічнішою частиною Кінбурнської коси, але такі різкі зміни не характерні в природних умовах.

4.2 Загальні тенденції розвитку Кінбурнської коси

Щоб описати загальні тенденції розвитку Кінбурнської коси потрібно підсумувати дані попереднього підрозділу, окрім того будуть

представлені карти для наочності та розуміння результатів дослідження, що допоможе більш точно визначити майбутнє даного утворення. Важливо також врахувати, що незважаючи на опис та спробу передбачити майбутній розвиток даної морфоскульптури, цілком можливі кардинальні зміни через антропогенне втручання, якого зазнав об'єкт дослідження на прикладі даного періоду.



Рис. 4.1. Карти фронтального берегу коси в межах точок де спостерігалася найбільша ширина пляжної зони 2022 та 2024 рр. (створена в додатку Google Earth Pro).

Підсумувавши всі дані та провівши роботу в додатку Google Earth Pro та Land Viewer ми можемо сказати, що фронтальний берег Кінбурнської коси зазнав помітних змін за короткий проміжок часу, незважаючи на зміни ширини пляжної зони, також відбулося її зміщення в напрямку Дніпро-Бузького лиману. Розрахунки свідчать про переважуючу акумуляцію, але з погляду на карту можемо зрозуміти що

даний берег є динамічно стабільним оскільки хоч і ширина пляжної зони збільшилася, її берегова лінія в деяких місцях майже не змінилася. З усього вище згаданого маємо висновок, що різниця між акумуляцією і абразією майже не спостерігається.



Рис. 4.2. Карти тильного берегу коси в межах точок де спостерігалася найбільша ширина пляжної зони 2022 та 2024 (створена в додатку Google Earth Pro).

Поглянувши на знімок та всі представленні дані ми можемо зробити вирішальний висновок, а саме, до якого типу берегів відноситься тильна сторона Кінбурнської стрілки. Даний берег хоч і зазнав значних змін, але вони були представлені суто антропогенним втручанням, що призвело до збільшення ширини пляжної зони майже у всіх місцях, а причиною було скидання води та підриг Каховської ГЕС. Однак навіть попри суттєве втручання ворога тильний берег залишається динамічно стабільним.

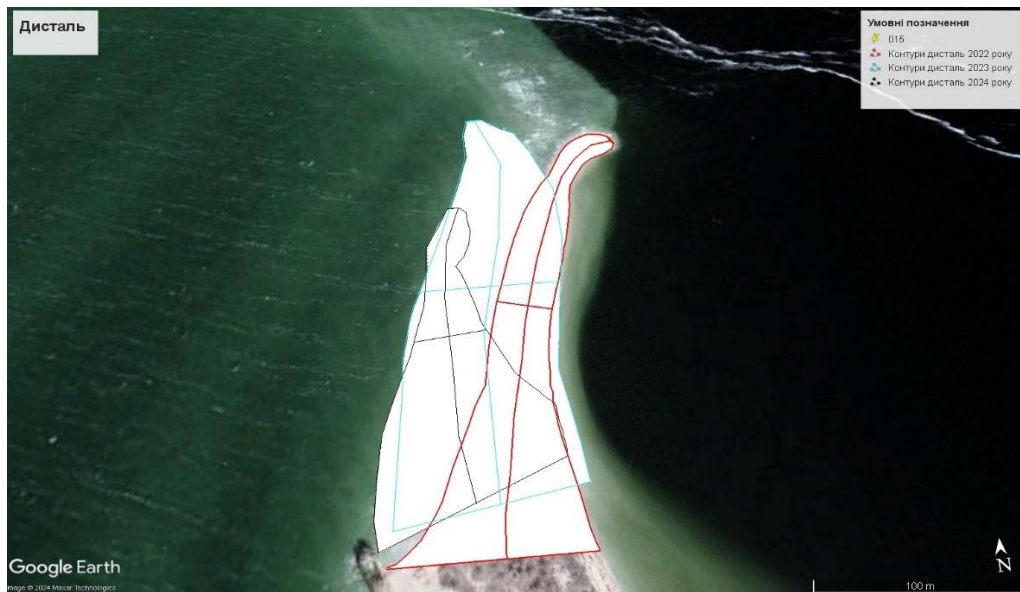


Рис. 4.3. Карта створена в додатку Google Earth Pro (Дисталь).

Після того як ми поглянемо на карту створену в Google Earth Pro та дані з таблиці ми можемо зробити висновок, щодо дисталі Кінбурнської коси. Розглянемо її більш детально, оскільки це частина коси котра зазнала найбільших змін, особливо великий вплив заподіяли російські війська. Взяті для дослідження знімки датуються: 06.02.2022, 14.05.2023 та 11.04.2024, тобто наслідки підриву, та те як вони проявилися ми можемо спостерігати лише на 1 знімку котрий був взятий з ресурсу Land Viewer досліджений та перенесений в Google Earth Pro. Варто також зазначити напрямок та зміну місця положення дисталі, адже в даний час вона є більш направленою в сторону Чорного моря. Можливо дисталь і надалі продовжувала би зміщатися в сторону Дніпро-Бузького лиману, але вплив зі сторони змінив її напрям та для того, щоб передбачити майбутній розвиток потрібно провести більше досліджень, але на жаль на ресурсах представлених вище відсутні високоякісні зображення даної області, що зменшує точність дистанційних досліджень.

ВИСНОВКИ

За результатами проведеного дослідження ми дійшли наступних висновків:

1. Аналіз понять є незамінною частиною проведення досліджень, оскільки дає розуміння процесів формування прибережних зон. Сформульований понятійний апарат дослідження допоможе у подальшому систематизувати та класифікувати ці форми, що сприятиме глибшому розумінню їх природних механізмів та впливу на екологічну та геоморфологічну ситуацію в досліджуваних регіонах.

2. Дистанційний моніторинг берегової зони є важливим інструментом для спостереження за прибережними областями і виявлення потенційних загроз довкіллю та безпеці. Основною метою дистанційного моніторингу є збір, обробка та аналіз інформації про стан берегової зони з використанням дистанційних супутникових, аерофотознімкових та радіолокаційних засобів. В курсовій роботі були використані дані Google Earth Pro, а саме наявні аерофотознімки, аналіз яких і розкривав методологічні особливості дистанційного моніторингу. Серед представлених можливостей було вимірювання площі, відстаней та перегляд з оцінкою змін в часовому проміжку за допомогою функціоналу програми.

3. Кінбурнська коса – представляє собою берегову акумулятивну форму, яка розвивається за рахунок діяльності двох вздовжберегових потоків наносів, та за генетичними ознаками є стрілкою, що знаходиться у північно-західній частині Кінбурнського півострову. В узбережній частині формуються еолові форми рельєфу, а береговий схил утворений за рахунок черепашок, раковин та піску. Особливого нагляду підлягає морське узбережжя стрілки, що має підвищений рівень радіації. Головним кліматичним фактором, що вплинув на її формування є вітровий, за рахунок якого відбувалося хвилювання та утворення берегових форм рельєфу.

4. Під час написання даної кваліфікаційної роботи, були досліджені 3 основні складові Кінбурнської коси, а саме: дисталь, фронтальний та тильний берег. Був застосований дистанційний метод дослідження, з використанням програм Google Earth Pro та Land Viewer, що дозволило провести даний вид роботи. Часовий проміжок зйомки складає 3 роки, обраними для дослідження періодом став збройний конфлікт з росією. Оцінюваними параметрами стали розмір пляжної зони в берегів(ширина в ключових точках), та ширина, довжина і площа дисталі. З отриманих результатів ми отримаємо таку характеристику складових:

Фронтальний берег значно розширився за представлений період, але не зважаючи на це лінія урізу води значно не змістилися і хоча дані змін надто великі, як для безприпливного моря, даний берег все ще можна назвати динамічно стабільним. При подальшому дослідженні буде можливо оцінити, чи стабілізується ситуація і чи збережуться коливальні морфодинамічні рухи, як в останні десятиліття до цього.

Тильний берег зазнав великого антропогенного впливу, що призвело до не тільки до збільшення пляжної зони, а також процесам акумуляції. Розміру акумулятивних відкладів поки що не достатньо, щоб назвати даний берег акумулятивним, але цілком можливо, що їх накопиченню призвели скидання води та підриг Каховської ГЕС. За відсутності ГЕС режим річки значно змінився і тепер її вплив більш помітний.

Дисталь, як найбільш динамічна частина зазнала великого впливу, тому не є дивним її сучасні трансформації. За військовий період з погляду на показники, стає зрозуміло, що вона стала значно коротшою, але збережена ширина вказує на незначні зміни в площі. Найбільш цікавим є той факт, що при сучасному природному впливі та зміні режиму річки через знищення ГЕС в найближчому майбутньому Кінбурнська коса все більше буде схожою на стрілку, котрою вона генетично являється.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Davis R. A. Jr., FitzGerald D. M. *Beaches and Coasts*. Blackwell Science Ltd., Oxford, 2004. 419 p.
2. Davydov, O., Zinchenko, M. The “Winged Foreland” Abrasion-Accumulative Systems. New stages of development of modern science in Ukraine and EU countries: monograph / edited by authors. 7th ed. Riga, Latvia: “Baltija Publishing”. 2019. - Pp. 302–327.
3. Gudelis, V. (1993). *Jūros krantotyros terminų žodynas*. Vilnius: Academia: 408 [Gudelis, V. (1993). *A Glossary of Coastal Research Terms*. Vilnius : Academia: 408]. [In Lithuanian].
4. Kryvulchenko Anatolii I. Systematics and typology of the relief forms of the Oleshkivski Sands. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2023 / 32 (1). P. 89-99.
5. Moore, L. J., Murray, A. B., . *Barrier Dynamics and Response to Changing Climate*. Springer, 2018. 395 p.
6. Pravotorov, I. A. *Geomorphology of the lagoon coast of the northwestern part of the Black Sea (Study of the evolution of coastal forms using the hydrometeorological method)*. Thesis for the degree of candidate of geographical sciences. Moskow, University M. V. Lomonosova, 1966. 324 p
7. Sherman, D.J. Perspectives on coastal geomorphology: introduction [In: Shroder, J. (Editor in Chief), Sherman, D.J. (Ed.)]. *Treatise on Geomorphology*. Academic Press, San Diego, CA, 2013. Vol. 10, Coastal Gmorphology. 448 p.
8. Simon K. Haslett. *Coastal systems (2nd Edition)*. Routledge, 2009, P. 240.
9. *The Encyclopedia of Beaches and Coastal Environments*. Schwartz, M.L. (Eds.). (1982). *Encyclopedia of Earth Sciences, Volume XV*. Stroudsburg, Pennsylvania : Hutchinson Ross Publishing Company.

10. Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць (за матеріалами V Міжнародної наукової конференції, 23-25 травня 2013 р., м. Суми). – Т. 1. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2013. – 344 с.
11. Алексеев В. А. Сражение при Кинбурне. 1 октября 1787 г. // Военно-исторический сборник. — 1913. — № 1.
12. Андрияш О. П. Кинбурнский півострів // Географічна енциклопедія України: [у 3 т.]/редкол.: О. М. Маринич (відповід. ред.) та ін. - К., 1989-1993.
13. Береговые процессы: мониторинг и инновационные комплексные исследования: Учебное пособие / В.С. Исаев, А.В. Кошурников, Е.И. Игнатов, Е.С. Каширина, А.А.Новиков, А.И. Гушин, О.И.Комаров, П.Ю. Пушкарев, М.Л. Владов, П.И. Котов, В.В. Вербовский, Р.М. Аманжуров, Е.И. Горшков; Под редакцией профессора Е.И. Игнатова, доцента В.С. Исаева. - Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2018 – 246 с.
14. Вихованець Г.В. Вплив вологості піску на пляжах Чорного моря на розвиток еолового процесу: Вісник Одеськ. держ. університету. Природничі науки, 1999. Т. 4. № 5. С. 70 – 75.
15. Вихованець Г.В. Дюни на піщаних берегах України: Вісник Одеського держ. університету. Природничі науки, 1998. № 2. С. 88 — 91.
16. Вихованец, Г.В. Эоловый процесс на морском берегу. Одесса: Астропринт, 2003. - С. 351.
17. Геренчук К. І. Польові географічні дослідження / К. І. Геренчук, Е. М. Раковська, О. Г. Топчієв. — К., 1975. — 248 с.
18. Гідрометеорологічні умови морів України. Том 2: Чорне море / Ільїн Ю.П., Репетін Л.Н., Белокопитов В.М., Горячкін Ю.М., Дьяков М.М., Кубряков А.О., Станичний С.В.; МНС і НАН України, Морське відділення Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. - Севастополь, 2012.- с. 421, іл. 193, табл. 50, бібл. 266 с.

19. Гожик П.Ф. Новосельский Ф.А. Геологические условия строительства Днепровско-Бугского гидроузла. Наук. думка, 1989. – 120с.
20. Гордеев А.Ю. Карти-портолани Чорного моря / А.Ю. Гордеев; передм. Р.І. Сосса. -- К.: ДНВИ «Картоірафія», 2015. - 216 с.
21. Гордеев А.Ю. Топонимия побережья Черного и Азовского морей на картах-портланах XIV-XVII веков / А.Ю. Гордеев. - Киев: 2014. – 479с
22. Гордиенко И.И. Олешковские пески и биогеоценотические связи в процессе их зарастания. Наук. думка, 1969. – 242с.
23. Горецкий Г.И. Аллювиальная летопись великого Пра-Днепра: монографія. Наука, 1970. – 491 с.
24. Давиденко В. М., Чаус В. Б. Кінбурнський півострів, Кінбурнська коса, Білобережжя: науково-популярне видання. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. С. 96.
25. Давиденко В.М. Кінбурнський півострів / В.М. Давиденко, С.О. Потапчик, З.Й. Петрович, Г.В. Воротинцева. – Миколаїв, 2004. – 41с.
26. Давидов О.В. Визначення поняття «крилатий мис»: історичний аналіз та загальна характеристика. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: географічні науки, 2019. - 10. С. 119–129. DOI:10.32999/ksu2413-7391/2019-10-17
27. Давидов О.В. Загальна характеристика берегової системи типу «крилатий мис» Кінбурнська-Покровська-Довгий // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: географічні науки, 2019. - Випуск - 11.- С. 95-105. DOI <https://doi.org/10.32999/ksu24137391/2019-11-13>.
28. Давидов О.В., Василевська Я.В. (2008). Акумулятивні форми Херсонської області як природний берегозахисний бар'єр. Причорноморський екологічний бюлетень. № 1 (27). Одеса : ОНУ ім. І.І. Мечникова. С. 94–99

29. Давидов О.В., Луганська А.Б., Чаус В.Б. Менеджмент еолових комплексів фронтальної частини Кінбурнського півострова. Регіон – 2020: стратегія оптимального розвитку: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2020. С. 135 – 138.
30. Давидов О.В., Чаус В.Б., Муркалов О.Б., Роскос О.М., Сімченко С.В. Морфологічна будова берегової зони бар'єрної системи «крилатого мису» Кінбурнська – Покровська – Довгий. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: географічні науки, 2021.- Випуск -14.-С.39-51.
31. Давидов О.В., Чаус В.Б., Онойко Ю.Ю., Роскос О.М., Сімченко С.В. Моніторинг морфодинаміки берегового бар'єру «крилатий мис» Кінбурнська- Покровська – Довгий (за 2019–2021 роки). Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: географічні науки, 2021 а. № 15. С. 39 - 50. URL: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2021-15-4> (дата звернення 23.10.2023)
32. Давидов, О.В. (2019 б). Загальна характеристика берегової системи «крилатий мис» Кінбурнська-Покровська-Довгий. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: географічні науки. 11. С. 95 - 105. DOI 10.32999/ksu2413-7391/2019-11-
33. Зенкович В.П. Берега Чорного и Азовского морей. Москва: Географгиз, 1958. – 371 с.
34. Зенкович В.П. Морфология и динамика советских берегов Чорного моря. Т. II (Северо-западная часть). Москва: Изд-во АН СССР, 1960. - 216 с.
35. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. Москва: АН СССР, 1962. - 710 с.
36. Карпенко Н.І. Рельєф морських берегів: навч. посіб.: [для вищих навч. закл.] / Н.І. Карпенко. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 308 с.

37. Кінбурнська коса у вогні. URL: <https://epl.org.ua/announces/kinburnska-kosa-u-vogni/> (дата звернення 11.12.2023)
38. Клімат України / За ред.. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабі-ченко. - К.: Вид.-во Раєвського, 2003. - 343 с.
39. Котовский И.Н. Морфология и динамика берегов Черного моря в пределах Херсонской области УССР. (Автореф. дисс. канд. геогр. наук). Киев: Институт географии АН Украины, 1991. С. 19.
40. Крендовский М. Исследование Днепровской дельты / М. Крендовский // Труды Об-ва естествоиспытателей природы при Харьков, ун-те. - 1880." - Т. XIV - С. 229-277. 97.
41. Крендовский М. Исследования Бугского, Днепровского и других лиманов / М. Крендовский // Тр. Об-ва естествоиспытателей природы при Харьков, ун-те. -1884. - Т. 18. - Вып 1. - С. 49-192.
42. Кривульченко А. І. Кінбурн: ландшафти, сучасний стан та значення: Монографія.-Кропивницький: Центрально-Українське видавництво. 2016.-416 с.
43. Курлова З. Методика комплексних польових географічних досліджень (відділення наук про Землю) : навч.-метод. видання / Зінаїда Курлова, Тетяна Слободянюк, Валентина Руда ; [відп. за випуск С. Лихота, О. Лісовий].— К., 2018.— 36 с.
44. Лонгинов В.В. Динамика береговой зоны бесприливных морей. Москва: Изд-во АН СССР, 1963. С. 346.
45. Луганська А.Б., Чаус В.Б. Менеджмент еолових комплексів фронтальної частини Кінбурнського півострова. Регіон – 2020: стратегія оптимального розвитку: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2020. С. 135 – 138.
46. Любов Твердовська. Історичними стежками Кінбурнської коси. — Миколаїв, 2015. — 100 с. з іл.

47. Манганарі Є. Дніпровський лиман, у давнину Борисфен від Устя Буга до острова Березані/Описи капіт.-лейт. Є. Манганарі, 1826 - Миколаїв: Чорноморське Гідрографічне Депо, 1836
48. Минкявичус В.А. Изменение гранулометрического состава и степени окатанности песка в ветропесчаном потоке в зависимости от скорости ветра на подвижных дюнах Куршю-Нярия: Труды АН Литовской ССР. Сер. Б, 1968. Т.1 (52). С. 109 – 184.
49. Морская геоморфология — терминологический справочник (Береговая зона — процессы, понятия, определения). Научн. ред. В.П. Зенковича и Б.А.Попова. Москва: Мысль, 1980. С. 280.
50. Муркалов О.Б., Роскос О.М., Сімченко С.В. Морфологічна будова берегової зони бар'єрної системи «крилатого мису» Кінбурнська – Покровська – Довгий. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: географічні науки, 2021 б. №14. С. 39 - 51. URL: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2021-14-5> (дата звернення 15.02.2024)
51. Наукові записки Херсонського відділу Українського географічного товариства: Зб. наук. праць / [За ред. О. В. Давидова] Вип. 13. – Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2022. – 60 с.
52. Національний атлас України.- К.: ДНВП «Картографія», 2007.-440 с.
53. Онойко Ю.Ю.Моніторинг морфодинаміки берегового бар'єру «крилатий мис» Кінбурнська- Покровська – Довгий (за 2019–2021 роки). Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: географічні науки, 2021 а. № 15. С. 39 - 50. URL: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2021-15-4> (дата звернення 15.02.2024)
54. Освіта.ua. Географія. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/geograf/26274/> (дата звернення 13.02.2024)

55. Пазюк Л.И., Рычковская Н.И. Некоторые данные о составе и условиях накопления тяжелых минералов в прибрежных отложениях Кинбурнского полуострова. Совещания по изучению геологии побережья и дна Черного и Азовского морей в пределах УССР. Одесса, 1965. С. 76 – 79.

56. Палиенко В.П. Новейшая геодинамика и ее отражение в рельефе Украины. Наук. думка, 1992. 116 с.

57. Палієнко В.П. Сучасна динаміка рельєфу України : Моногр. / В. П. Палієнко, А. В. Матошко, М. Є. Барщевський, Р. О. Спиця, Б. О. Вахрушев; Ін-т географії НАН України . - К. : Наук. думка, 2005. С. 268.

58. Петрович З.О., Редінов К.О. Кінбурнська коса. Краєзнавчий альманах. Миколаїв: Видавництво Швець В.М., 2020. – 244 с.

59. Підгородецький П.Д. Морфологія і динаміка берегів Кінбурнського півострова. Геоморфологія річкових долин України. Київ: Наукова думка. 1965. - С. 101 – 107.

60. Правоторов И.А. Об относительных вертикальных движениях северо-западной части Кинбурнского полуострова. Геология побережья и дна Черного и Азовского морей в пределах УССР. 1968. №. 2. С.134 – 136.

61. Проект організації території НПП «Білобережжя Святослава», його функціонального зонування, авторський колектив м. Миколаїв, 2015 р.

62. Соколов Н.А. Дюны, их образование, развитие и внутреннее строение 1884.

63. Стойловський В. Водно-болотные угодья Азово-Черноморского региона в системе природоохранных и управленческих решений. Феникс, 2003. - 309с.

64. Стоян А.А. Исследование морского края Кинбурнского полуострова на Черном море: Материалы Научной конференции

«Ломоносовские чтения (под ред. В.А.Трифонов). Севастополь: МГУ, 2010. С. 25 – 26.

65. Твердовська Л П. Хроніки землі Кінбурнської/ Любов Твердовська.- Миколаїв: СПД Румянцева Г. В., 2019. — 108 с.

66. Технології аналізу супутникових знімків від EOSDA. URL: <https://eos.com/uk/make-an-analysis/> (дата звернення 20.03.2024)

67. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 2. Національні природні парки / колектив авторів під ред. В. А. Онищенко і Т. Л. Андрієнко. – Київ : Фітосоціоцентр, 2012. – 580 с

68. Черняков Д.А. Природно-аквальные ландшафтные комплексы Гендровского и Ягорлыцкого заливов и мониторинг их состояния в системе Черноморского биосферного заповедника. (автореферат диссер. на соиск. ученой степени канд. геогр. наук.). Харьков: ХГУ. 1995. 23 с.

69. Шуйский Ю.Д. Распределение наносов вдоль морского края Кинбурнского полуострова / Ю.Д Шуйский // Доповіді Національної академії наук України. – 1999. – №8. – С. 119-123.

70. Шуйский Ю.Д. Типы берегов Світового океану. Одесса: Астропринт, 2000. С.480.

71. Шуйский Ю.Д., Выхованец Г.В., Муркалов А.Б., Панкратенкова Д.О. Состав древних аллювиальных отложений на подводном склоне Черного моря на взморье Днестра // Science & Education New Dimension (Hungary). – 2018. – Vol. 1 (20). – Issue 172. – P. 22 – 24.

72. Щукин И.С. (сост.) Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. Москва: «Советская энциклопедия» 1980. 144 с