

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЇ, ГЕОГРАФІЇ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ГЕОГРАФІЇ**

АНАЛІЗ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ ПІВОСТРОВА ГІРКИЙ КУТ ДЛЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконала: студентка 2 курсу 213-М групи

Спеціальність: 103 Науки про Землю

Освітньо-наукової програми Науки про Землю

Герасимчук Анастасія Миколаївна

Керівник: к.геогр.н, доц. Давидов О. В.

Рецензент: д.геогр.н., проф. Мальчикова Д. С.

Херсон – 2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Півострів Гіркий Кут – як природний об’єкт.....	8
1.1. Географічне положення та етимологія назви.....	8
1.2. Загальна характеристика півострова.....	10
1.3. Історико-картографічний аналіз берегів півострова.....	11
РОЗДІЛ 2. Умови розвитку берегової зони півострова Гіркий Кут.....	16
2.1. Геолого-геоморфологічні умови.....	16
2.2. Умови вітрового режиму регіону Каркінітської затоки.....	20
2.3. Згінно-нагінні коливання рівня в Каркінітській затоці.....	23
2.4. Антропогенна діяльність у береговій зоні півострова.....	25
РОЗДІЛ 3. Морфологічні особливості берегів півострова Гіркий Кут.	28
3.1. Морфографічна характеристика берегів півострова.....	28
3.2. Морфологічні особливості абразійних ділянок півострова.....	32
3.3. Морфологічні особливості акумулятивних форм півострова.....	38
РОЗДІЛ 4. Динамічні особливості берегів півострова Гіркий Кут.....	45
4.1. Літодинамічні умови берегової зони півострова.....	45
4.2. Особливості проявлення динамічних процесів в межах берегової зони півострова	47
4.3. Динаміка берегової зони півострова	48
ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54

ВСТУП

Актуальність теми. У межах берегової зони Чорного моря виділяється велика кількість природних об'єктів, з різноманітними морфологічними та динамічними особливостями. Серед відповідних форм рельєфу найменш вивченими являються берегові утворення північного берегу Каркінітської затоки, серед яких особливе місце займає півострів Гіркий Кут.

Досліджуваний півострів, у геополітичному відношенні, представляє собою важливий стратегічний об'єкт, а в економічному – це місце регіонального рекреаційного центру та територія із законсервованими портовими спорудженнями. Відповідно подальший розвиток району півострова Гіркий Кут пов'язаний виключно з використанням ресурсів берегової зони. Саме за таких умов, для впровадження раціонального природокористування, дуже важливою є інформація про природні умови берегової зони.

Детальний аналіз фахових літературних джерел, свідчить, що останні комплексні дослідження берегів півострова Гіркий Кут були здійсненні на початку ХХ століття. За цей час антропогенна діяльність істотно змінила морфологічні та динамічні умови берегової зони, саме тому дослідження їх сучасного стану, є надзвичайно важливим та має наукову новизну й практичне значення. Саме тому, тема кваліфікаційної роботи має значну актуальність.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Відповідна кваліфікаційна робота підготовлена в рамках реалізації ініціативної науково-дослідної теми кафедри екології та географії: «Морфологія і динаміка берегової зони Азово-Чорноморського басейну України» (номер державної реєстрації 0118U00402).

Мета дослідження – проаналізувати особливості берегової зони для раціонального використання природних ресурсів півострова Гіркий Кут

Для досягнення відповідної мети перед нами були поставлені наступні **завдання**:

1. Зробити історико-географічний аналіз особливостей розвитку контуру берегів півострова Гіркий Кут.
2. Визначити природні умови розвитку берегової зони півострова Гіркий Кут.
3. Проаналізувати види антропогенної діяльності та визначити їх значення для розвитку літодинамічних умов берегової зони досліджуваного півострова.
4. Визначити й описати основні морфологічні риси та їх різноманіття в умовах берегової зони наведеного півострова.
5. Визначити й описати динамічні особливості берегів півострова Гіркий Кут.

Об'єкт дослідження: берегова зона півострова Гіркий Кут.

Предмет дослідження: визначення геоморфологічних особливостей берегової зони півострова Гіркий Кут.

При написанні відповідної кваліфікаційної роботи були використанні наступні методи наукового дослідження:

Метод літературного аналізу – який був використаний при дослідженні природних особливостей півострова Гіркий Кут.

Метод аналізу картографічних джерел – був використаний для аналізу історико-географічних особливостей берегової зони півострова.

Метод польових досліджень – був використаний при вивченні геоморфологічних особливостей берегової зони досліджуваного півострова під час експедицій.

Метод статистичного аналізу – впроваджений при проведенні обробки матеріалів польових спостережень, в лабораторних умовах.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

- уперше був проведений детальний морфологічний аналіз умов берегової зони півострова Гіркий Кут, визначені морфологічні особливості абразійних та акумулятивних ділянок. Абразійні кліфи мають висоту від 1 до 7 м, бенчі мають ширину від 50 до 500 м. Крутість вертикальної стінки кліфу від 45 до 90°, а поверхні підводного схилу від 0,003 до 0,021.

- вперше був проаналізований характер динамічності берегових процесів та з'ясований їх вплив на форми рельєфу берегів півострова Гіркий Кут. Уздовж периметру досліджуваного нами об'єкту виділяється активні, малоактивні, неактивні та відмерлі кліфи. Швидкість руйнування відповідних форм рельєфу від 0,03 до 1,0 м/рік. Динамічність акумулятивних процесів знаходиться в прямій залежності від кількості залишків морської трави.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані у процесі написання кваліфікаційної роботи матеріали, можуть бути впроваджені під час різноманітних видів природокористування в береговій зоні півострова Гіркий Кут. Насамперед, це стосується рекреаційної, берегозахисної та портової діяльності, а також наведені матеріали можуть бути застосовані для підвищення стратегічної безпеки нашої країни.

Апробація результатів дослідження. Відповідна кваліфікаційна робота пройшла апробацію під час науково-методичних семінарів кафедри екології та географії, факультету біології, географії та екології, Херсонського державного університету, а також в ході VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю: «Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення» (м. Херсон, 3-4 жовтня 2019 р.).

При підготовці відповідної кваліфікаційної роботи були опубліковані три наукові статті, серед яких є стаття у фаховому виданні:

- Геоморфологічне різноманіття кліфів у береговій зоні півострова гіркий кут / А. М. Герасимчук // Регіональні проблеми України : географічний аналіз та пошук шляхів вирішення : матер. VIII Всеукр. наук.-

практ. конф. з міжнар. участю (м. Херсон, 3-4 жовтня 2019 р.) / за заг. ред. : І. Пилипенка, Д. Мальчикової. – Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2019. – С. 64-67.

- Аналіз морфогенетичних особливостей коси-острова Джарилгач / О.В. Давидов, І. М. Котовський, О. В. Цюмашко, А. М. Герасимчук // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія : Географічні науки. – Херсон, 2018. – Вип. 8. – С. 169-176. (*фахове видання категорії Б*).

- Особливості трансформації літодинамічної системи Тендра-Джарилгач / О. В. Давидов, І. М. Котовський, О. В. Цюмашко, А. М. Герасимчук // Географічна науки та освіта : від констатації до конструктивізму : зб. наук. праць. – К., 2018. – С. 68-70.

Структура роботи. Загальний об'єм роботи 59 сторінок. У структурі роботи виділяється зміст, вступ, чотири розділи, висновки та список використаних джерел.

Вступ. У цій складовій частині роботи відображена її актуальність, зв'язок із науковими темами, визначена мета та завдання роботи, об'єкт та предмет дослідження. Проаналізовані методи дослідження, наведена наукова новизна, практичне значення та результати апробації матеріалів кваліфікаційної роботи.

Розділ 1. У межах цієї структурної складової проаналізована загальна характеристика півострова Гіркий Кут, наведені матеріали етимології його назви та результати історико-картографічного аналізу контурів узбережжя.

Розділ 2. У цьому розділі охарактеризовані особливості природного середовища півострова, які впливають на розвиток берегових процесів. Проаналізовані геолого-геоморфологічні умови, вітровий режим, особливості синоптичних коливань та види антропогенної діяльності.

Розділ 3. У відповідній частині роботи наведенні матеріали польових досліджень з морфології берегової зони півострова. Також подані матеріали

загальної характеристики рельєфу берегової зони, морфографічного аналізу узбережжя, морфологічні особливості абразійних та акумулятивних ділянок.

Розділ 4. У цій частині роботи проаналізовані літодинамічні особливості берегової зони півострова, досліджена специфіка динамічних процесів, наведені метричні характеристики абразії та акумуляції.

Висновки. Наведені основні результати проведеного дослідження.

Список використаних джерел складається з 50 видань.

РОЗДІЛ 1

ПІВОСТРІВ ГІРКИЙ КУТ – ЯК ПРИРОДНИЙ ОБ’ЄКТ

1.1. Географічне положення та етимологія назви

Досліджуваний нами півострів Гіркий Кут (Хорли), представляє собою слабо дислокований, плікативний виступ корінних порід четвертинного віку [10], розташований у мілководній північно-західній частині Чорного моря, у межах північного узбережжя Каркінітської затоки. Цей об’єкт оточений водами Широкої затоки на сході-північному-сході, затоки Гірка на півночі-північному-заході, а також Джарилгацької на півдні (рис.1.1) [34, 36].

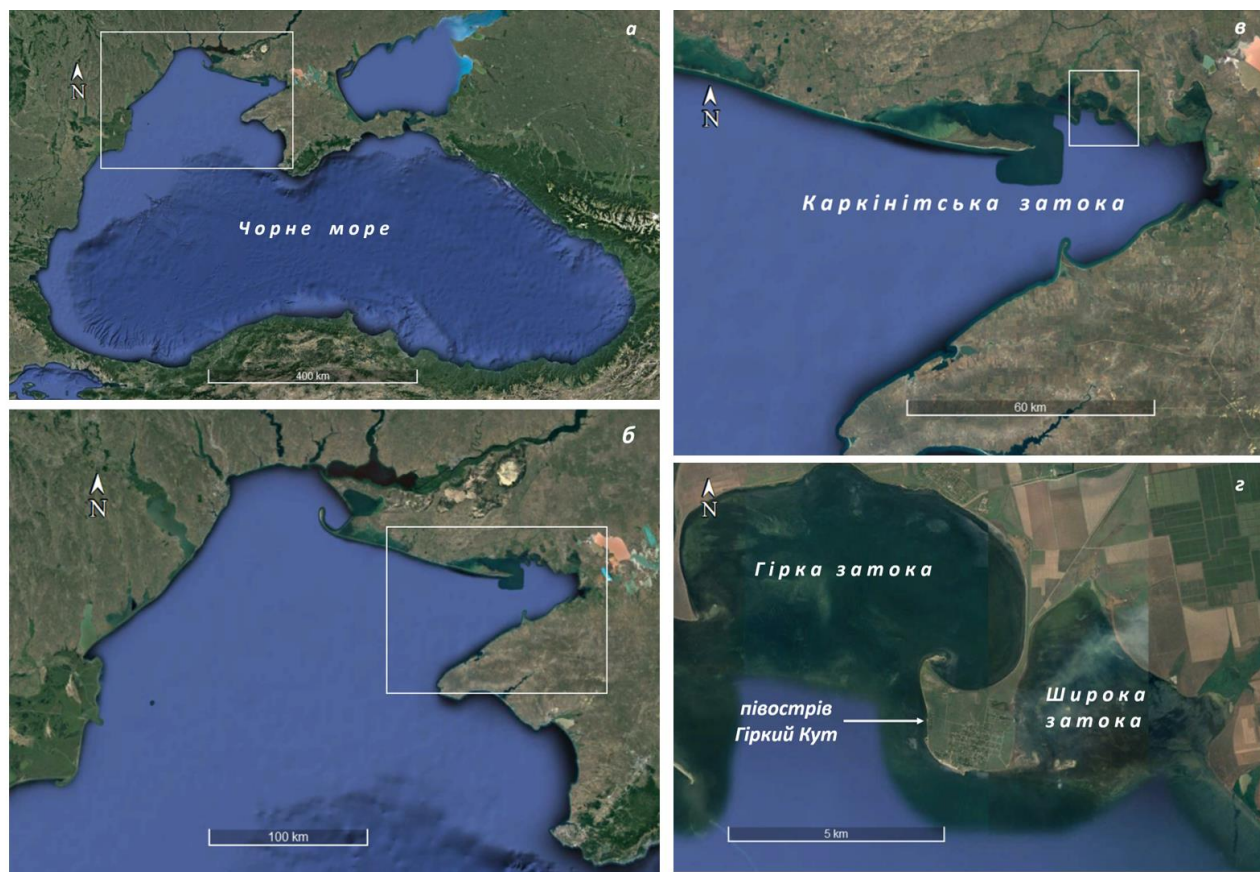


Рис. 1.1. Географічне положення півострова Гірий Кут: а – північно-західна частина в межах Чорного моря; б – Каркінітська затока в межах північно-західної частини; в – півострів Гірий Кут у межах Каркінітської затоки; г – район півострова Гірий Кут (розроблено автором на базі ресурсу Google Earth)

Подвійна назва цього природного об'єкту, зумовлена історією заселення регіону. Тривалий період часу, в межах північного берегу Каркінітської затоки, проживали кочові племена, які розмовляли на мовах тюркської групи, саме тому пояснення назви «Хорли», ототожнюється із словами «*хар*» (з тюрк. – сніг) та «*хорол*» (з тюрк. – намет, табір). Порівняння кольору поверхні півострова зі снігом, пояснюється поширенням на його поверхні полинного степу, а полин як відомо, має біло-світло-сірий колір стебла та квітів. Застосування слова «*хорол*», може бути пояснене кочовим способом життя та сезонним використанням відповідного об'єкту як тимчасового табору [13, 24].

Поява назви «Гіркий Кут» асоціюється виключно із етапом колонізації регіону за часів Російської імперії, тому що наведені в назві слова належать до слов'янської групи, але етимологічний аналіз відповідної назви достатньо неоднозначний. Значення слова «*кут*» надає нам чималу кількість варіантів, але враховуючи географічну особливість півострова найбільш доречними слід вважати «*мис*» та «*кутова частина чогось*» [13].

Застосування в назві слова «*гіркий*», з одного боку може бути пояснене гірким смаком полині, яка поширена на поверхні півострова, або смаком питної води після потужних штормів. Але на нашу думку, наявність у назві слова «*гіркий*», має виключно географічний акцент.

З кінця другої половини XVIII століття, в регіоні з'явилися переселенці які заснували поселення Дух-Фіне (Дофіне), яке зараз відоме як Роздольне. Головною спеціалізацією їх діяльності було тваринництво, а саме конярство. Випасаючи на широких приморських пасовищах коней, пастухи помітили, що в затоці у яку впадає річка Каланчак вода – прісна, а у затоці з протилежного боку Карабайського півострова – гірка. Відповідно, саме смак води вплинув на назву затоки – «Гірка», а півострів який її оточував зі сходу отримав назву від затоки «мис гіркої затоки» або «кут гіркої затоки».

1.2. Загальна характеристика півострова

Морфологічно півострів Гіркий Кут складається з вузької та розширеної частин, які істотно розрізняються між собою. Вузька – являє собою перешийок, довжиною у 3,88 км, при ширині від 0,068 (найвужча частина) до 1,828 км (найширша, притулена частина). Розширена частина має ромбоподібну форму, в якій відстань з північного-заходу на південний-схід дорівнює 3,494 км, а з південного-заходу на північний-схід – 1,953 км. Максимальна висота поверхні півострова 7,46 м, фіксується в його центральній частині, мінімальні відмітки в районі 0 – 0,1 м, характерні для поверхні акумулятивних кіс.

Отримана нами, під час вимірювань, загальна площа півострова становить 8,86 км² (вона відрізняється від загально прийнятої – 7,99 км²) (рис.1.2.). Загальна довжина берегової смуги півострова Гіркий Кут складає 16,8 км, в межах якої зустрічаються як природні абразійні та акумулятивні ділянки, так і штучні (всі метричні параметри були виміряні автором за допомогою ресурсу Google Earth).

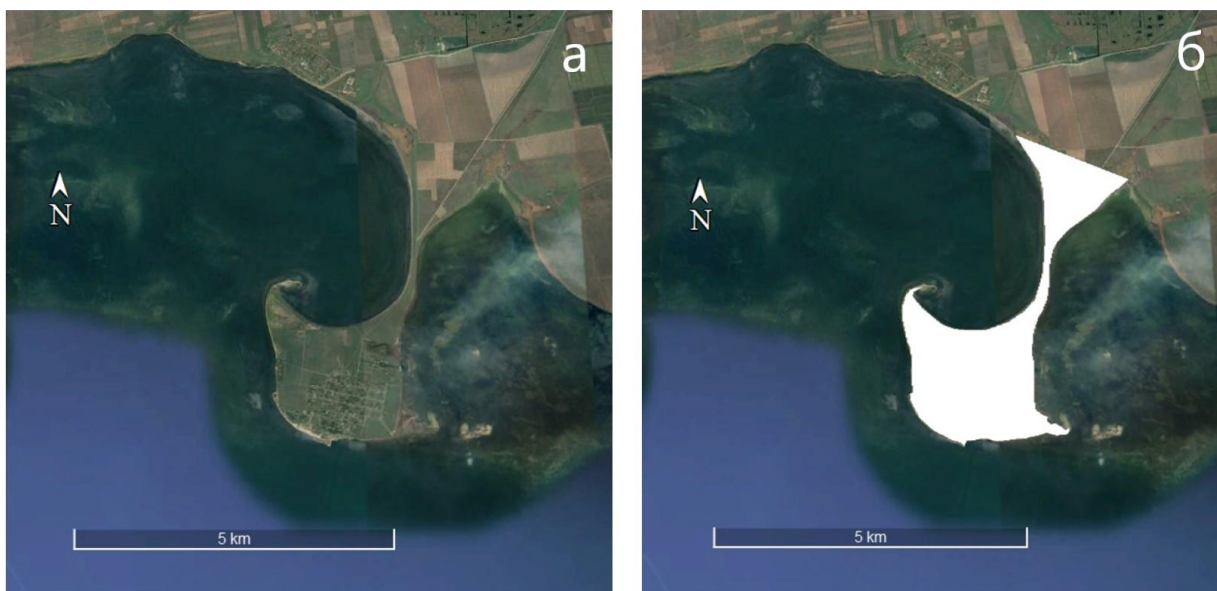


Рис. 1.2. Морфологічні особливості півострова Гіркий Кут: а – зовнішній вигляд півострова; б – контури півострова в межах яких розраховувалася його площа (розроблено автором на базі ресурсу Google Earth)

З позиції геоморфології морських берегів, півострів Гіркий Кут представляє собою специфічну берегову систему «крилатий мис», яка є складовою Дніпровсько-Каркінітської лопатевої берегової області. Природні риси берегової системи та відповідної області, в цілому характеризуються пануванням незначних за нахилом поверхонь прилеглого суходолу та підводного схилу, широким поширенням мілководних заток різного порядку та відсутністю значної кількості наносів хвильового поля. Саме за таких умов, пануючим фактором розвитку системи, вважаються короткочасні синоптичні коливання рівня моря, які в межах цього півострова сягають максимальних для Чорного моря значень та сприяють поширенню абразійних форм рельєфу [44, 48].

1.3. Історико-картографічний аналіз берегів півострова

Під час дослідження морфодинамічних особливостей берегів будь-якого природного об'єкту, важливе місце займає аналіз історичних карт, завдяки якому формується уявлення про загальні еволюційні тенденції відповідного утворення. Проведений нами історико-картографічний аналіз району Каркінітської затоки, базувався на дослідженні регіонального картографічного матеріалу, за період з початку XVIII століття, по сьогоднішній день.

На досліджених картах північно-західної частини Чорного моря та регіону Каркінітської затоки, початку та середини XVIII століття, виступ півострова Гіркий Кут відсутній. Відповідна ситуація, на наш погляд, зумовлена історією заселення цього регіону, тому що його активна колонізація почалася лише наприкінці XVIII століття, а саме поява постійних поселень і спричинила проведення перших топографічних робіт та створення карт узбережжя (рис. 1.3.).

Аналіз регіонального листа відповідної групи карт, дозволяє нам визначити надзвичайно специфічну форму обрису півострова Гіркий Кут, зумовлену наявністю достатньо крупних акумулятивних форм у межах кутових частин. Саме цей факт дає нам змогу відносити узбережжя півострова до берегових систем «крилатого мису».

Військові конфлікти та певні історичні події у районі Кримського півострова середини XIX століття, акцентували доцільність уточнення обрисів певних прибережних територій. Саме тому, з'явилася Військова спеціальна карта Європейської Росії (рис.1.5), але на наш погляд, за якістю вона поступається картам «Шуберта». Аналіз відповідної карти в районі півострова Гіркий Кут, дозволяє нам дійти висновку, що вона менш деталізована, а деякі географічні об'єкти взагалі розташовані не на своєму місці (острів Каланчацький). Відповідно, дослідження цієї карти, не допомагає нам дослідити певні еволюційні зміни в береговій смужі півострова Гіркий Кут.



Рис. 1.5. Спец. карта Європейської Росії: Північно-західна частина Чорного моря та збільшений фрагмент району півострова Гіркий Кут (редактор підполковник Стрельбицький. Стор.33. Видавництво Військового-топографічного відділу Генерального Штабу, 1863 р.)

Перша деталізована карта регіону Каркінітської затоки та півострова Гіркий Кут, з наведеними глибинами акваторій, з'явилась у кінці XIX століття, після проведення досліджень перед створенням портів у Скадовську та Хорлах [40]. На відповідній карті (рис. 1.6), уперше в межах півострова виділена корінна центральна частина та дві примикаючі акумулятивні коси (Лебедина та Устрична). Відповідно, саме наявність наведеної карти дозволяє аргументовано стверджувати, що в межах півострова Гіркий Кут, розташована берегова система «крилатого мису», до складу якої входять дві акумулятивні форми та розташована між ними корінна ділянка.

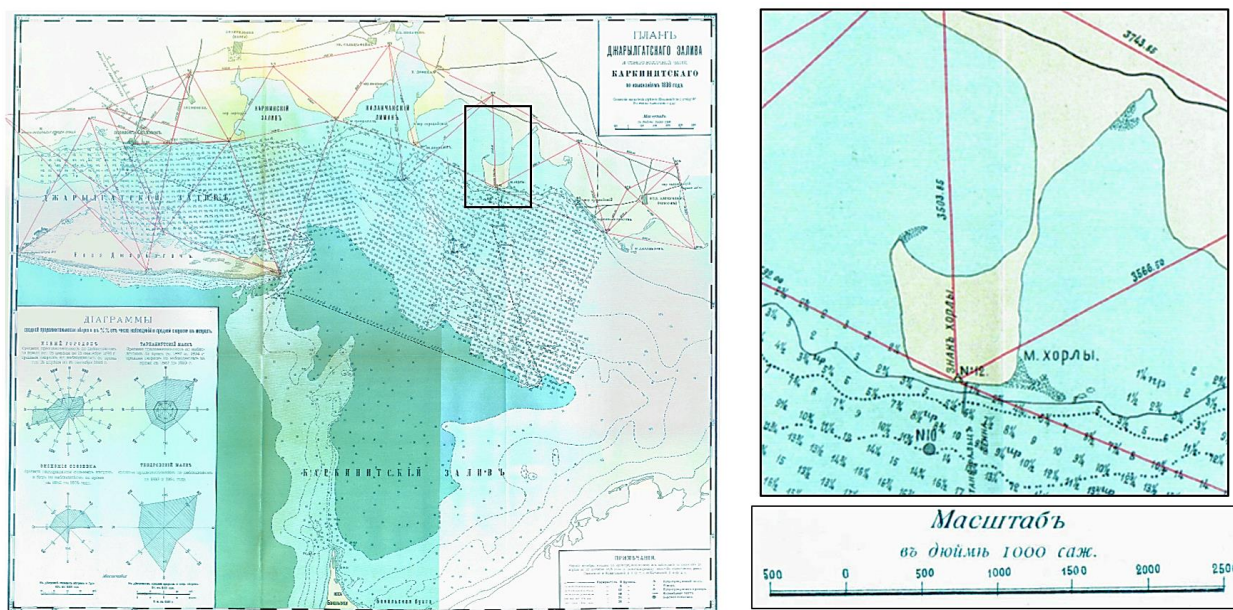


Рис. 1.6. План східної частини Джарилгацької затоки та центральної частини Каркінітської затоки, а також збільшене зображення півострова Гіркий Кут (Руммель, 1896)

У 1908-1909 рр. під керівництвом головного інженера Новоросійських комерційних портів М.В. Пеля були проведені детальні роботи по вивченню природних особливостей півострова Гіркий Кут. Під час відповідних робіт були здійсненні: зйомка та нівелювання поверхні півострова, проміри глибин прилеглих акваторій, буріння в межах суходолу та прибережного дна, дослідження гідрометеорологічного режиму прилеглих акваторій. Одним з

результатів відповідного дослідження став топографічний план поверхні півострова та прилеглих акваторій (рис.1.7) [49].

У 1952 році була проведена детальна зйомка району півострова, за результатами якої були створені топографічні карти, в масштабі в 1 см – 250 м, вони і донині вважаються найбільш детальними картами півострова Гіркий Кут (рис.1.8 а.). Розроблені у 1989 році карти Генерального штабу, базуються на матеріалах саме зйомки 1952 року, але з незначним редагуванням у 1980 році (рис.1.8 б).

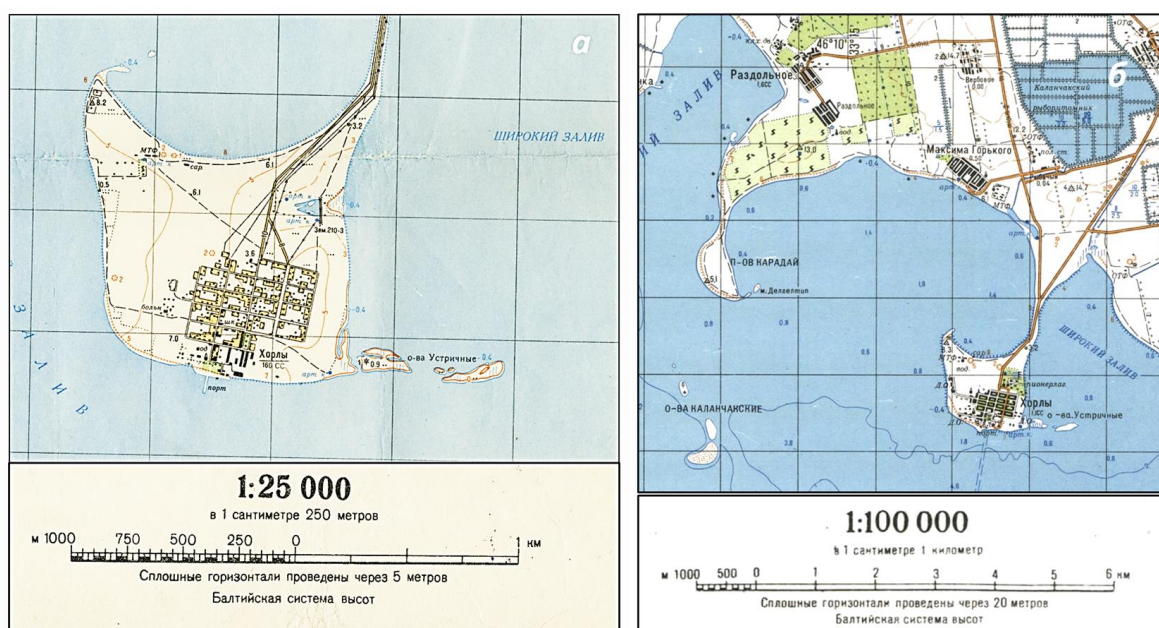


Рис. 1.8. Фрагменти топографічних карт півострова Гіркий Кут: а – топографічна карта в масштабі в 1 см 250 м (1972 р.); б – топографічна карта в масштабі в 1 см 1 км (1989 р.)

Аналіз відповідних карт вказує на істотні зміни в морфології акумулятивних форм та фронтальної частини півострова у порівнянні з початком ХХ століття. Кореляція між місцем розташування змін та колишніх антропогенних об'єктів, вказує на значну роль антропогенного фактору в розвитку берегових систем.

Проведений аналіз плану півострова, дозволив нам сформуванати повне уявлення про морфометрію та морфологію його поверхні, а також визначити структурні та еволюційні особливості берегової системи.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ РОЗВИТКУ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ ПІВОСТРОВА ГІРКИЙ КУТ

2.1. Геолого-геоморфологічні умови

У структурно-тектонічному відношенні район півострова Гіркий Кут розташований на поверхні блоку північного борту Каркінітсько-Сиваського прогину, наближеного до Перекопської перемички. Наведені структури розвиваються в умовах домінування негативних тектонічних рухів та локального проявлення знакозмінних [7, 10, 37, 38]. Результатом проявлення відповідної тектонічної ситуації, стало формування в межах всього прогину плікативних дислокацій, складених породами осадового чохла, які мають четвертинний вік [8].

До відповідних дислокацій позитивного характеру належать півострова та острова Каркінітської затоки та лагуни Сиваш, серед яких й досліджуваний нами півострів [15, 16]. Саме тому, півострів Гіркий Кут представляє собою верхню частину плікативної дислокації, яка складена осадовими породами четвертинного віку, еолового та делювіального генезису (рис.2.1) [8].

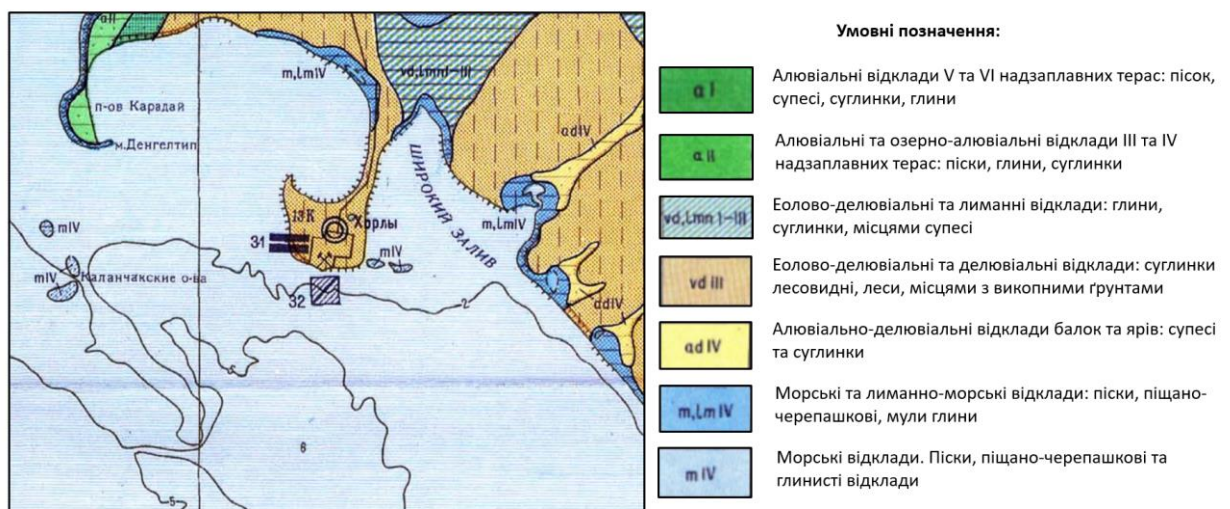


Рис. 2.1. Фрагмент геологічної карти Причорномор'я. Лист L 36 XVI [3]

Під час голоценової трансгресії, тіло дислокації зазнала абразійного врізу, внаслідок чого в межах його периферійної частини сформувалися абразійні форми рельєфу, а поверхня півострова набула вигляду приморського плато [5, 35].

У геоморфологічному відношенні Гіркий Кут представляє собою прибережне, обривисте, лесо-глинисте плато, до якого на північному-заході примикає акумулятивне тіло коси Лебедина, а на сході коси Устрична [1, 39] (рис. 2.2). Поверхня плато нагадує форму сідла, в його межах центральне місце займає плоске підняття, витягнуте з півночі на південь, з пануючими висотами біля 7 м, при максимальній – 7,46 м. У напрямку від центрального підняття на схід та захід, висота поверхні повільно знижується до 3 – 6 м у районі берегового уступу, а в межах пологих балок-долин практично до 0 м [11, 49].



Рис. 2.2. Морфологічні особливості півострова Гіркий Кут: а – зовнішній вигляд та розташування кос; б – перешийок; в – поверхня плато; г – береговий обрив південна частина; д – кліф західна частина; е – кліф північна частина (фото Давидова О.В.)

По периметру півострів Гіркий Кут оточений мілководними затоками, підводні схили яких являють собою абразійні тераси, що сформувалася за рахунок хвильового врїзу, на ранніх етапах голоценової трансгресії [5,18]. Округла форма, незначні максимальні та пересічні глибини, пологі підводні схили, в межах заток Гірка та Широка, дозволяють нам стверджувати, що вони розташовані на місцях колишніх подових знижень, які з часом були затоплені та перероблені морськими водами [32].

З середнього та пізнього голоцену, в межах підводного схилу заток, які оточують досліджуваний півострів, перманентно розвивається процес седиментації [5]. Результатом активної седиментації, стало формування на поверхні абразійних терас піщано-мушлевих та мулистих відкладів, морського, теригенного та біогенного генезису.

У межах східної частини Джарилгацької затоки, абразійна тераса перекрита потужним мулистим шаром, але вздовж зони переходу тераси до глибокої частини, на її поверхні знаходяться дві підводні піщані акумулятивні обмілини (Каланчацька та Чурюмська), складені піщано-мушлевими відкладами, середньо-голоценового віку [9, 26, 43].

Каланчацька обмілина (банка), розташована в 5 км на захід від півострова Гіркий Кут та в 1,5 км на південь від півострова Карадай. Відповідна банка має лінійно витягнуту форму, поширюючись на 12 км від гирла Каланчацького лиману до центру Каркінітської затоки [36, 42] (рис.2.3). Загальна площа утворення біля 30 км².

У генетичному відношенні відповідне утворення представляє собою острівний береговий бар, складений давніми алювіальними відкладами річки Каланчак та біогенним матеріалом [4, 17]. Глибини над банкою змінюються від 0,5 до 6,0 м, місцями поверхня обмілини виходить над рівнем моря у вигляді постійних Каланчацьких або сезонних Пташиних островів. Поперечний профіль обмілини асиметричний, вона має крутий мористий схил та похилий лагунний [25].



Рис. 2.3. Каланчацька обмілина, вигляд з повітря (фото з ресурсу <http://ofir-tours.com.ua/wp-content/uploads/2017/06/1-90.jpg>)

Чурюмська обмілина (банка) довжиною в 15 – 20 км, розташована в центральній частині Каркінітської затоки, витягнувшись з північного-заходу на південний-схід. Від розташованої поряд Каланчацької банки, відповідне утворення, відділено улоговиною або «воротами», розташованими на умовній лінії між мисами Східний-Джарилгацький (коса Джарилгач) та Джалдихан (півострів Домузгла).

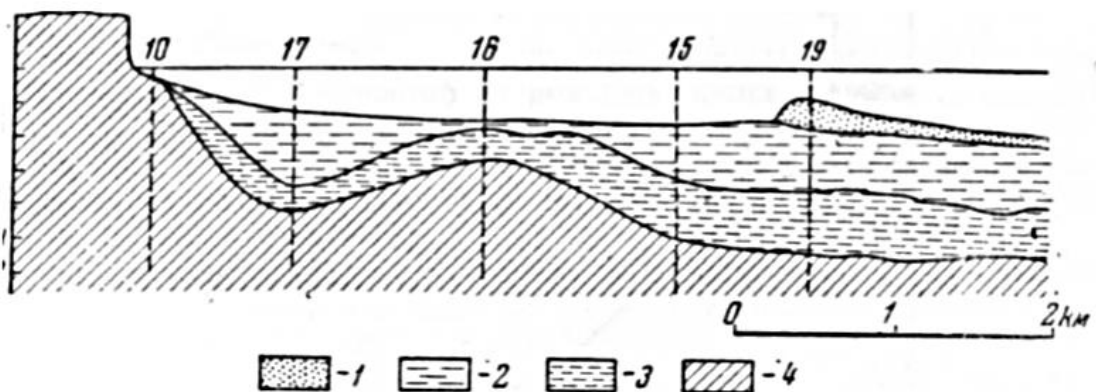


Рис. 2.4. Узагальнений профіль Чурюмської банки (за Шульгіним, 49). Цифрами на малюнку позначені: 1 – пісок; 2 – рідкий мул; 3 – ущільнений мул; 4 – материкова глина

У морфогенетичному відношенні наведена банка представляє собою підводний бар, який має асиметричний, подібний до дюни профіль, з пологим морським та крутим береговим схилами (рис. 2.4.) [25, 49].

Обидві обмілини виконують функцію природного берегозахисного бар'єру, який приймає на себе енергію хвиль, що надходять з акваторії Каркінітської затоки та створює умови для панування хвиль мілководдя в межах Гіркої затоки та західного берегу півострова Гіркий Кут.

2.2. Умови вітрового режиму регіону Каркінітської затоки

Берега півострова Гіркий Кут розвиваються в умовах домінуючого впливу не хвильових факторів розвитку, серед яких найбільш важливе місце займають неперіодичні короточасні коливань рівня моря синоптичної природи [27]. Формування відповідних коливань, знаходяться в тісній залежності від характеру вітрового режиму регіону Каркінітської затоки, який визначається загальними закономірностями атмосферної циркуляції на півдні східної Європи [12].

У зимовий період відповідний регіон знаходиться під впливом Сибірського антициклону, саме тому над ним панують вітри східного та північно-східного напрямків. При послабленні дії антициклону, в межі регіону вторгаються середземноморські циклони, які супроводжуються вітрами південного та південно-західного напрямків. У окремі роки часта зміна циклонічної та антициклонічної погоди, сприяє проявленню над регіоном достатньо частих перепадів напрямку та швидкості вітру [18].

В літній період, погодні умови над акваторією Каркінітської затоки визначаються діяльністю Азорського антициклону, саме тому відбувається зменшення інтенсивності вітрового переносу. На початку літа повторюваність вітрів усіх напрямків стає приблизно однаковою, у цей же

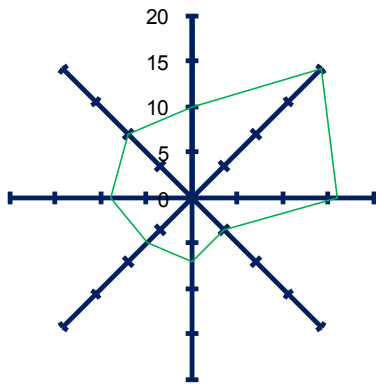
час проявляється велика кількість днів без вітру, але із середини літа, переважаючими стають вітри західних та північно-західних напрямків [18].

Вітри, які мають важливе рельєфоутворююче значення для розвитку берегів півострова Гіркий Кут, проявляються у перехідні сезони, а саме навесні та восени. Під час відповідних сезонів по чергово діють вітри протилежних напрямків: східного, північно-східного на південний, південно-західний. Враховуючи особливості розташування півострова, слід зазначити, що для більшої частини узбережжя, вітри східного та північно-східного напрямків, спричиняють згонові явища, в той час як, південні та південно-західні зумовлюють проявлення нагонів.

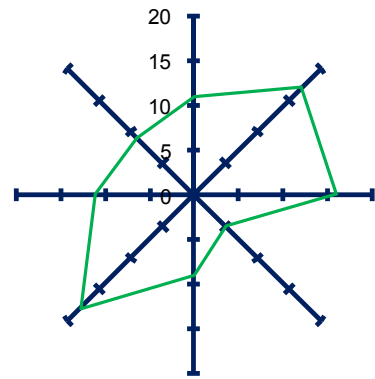
Для проведення загального аналізу вітрового режиму, ми використовували данні багаторічних досліджень метеорологічних станцій Бехтери та Хорли, а також матеріали спеціалізованих довідників та електронних ресурсів [12, 29]. Відповідний аналіз дозволяє нам стверджувати, що у холодний період року пересічна швидкість вітру в регіоні сягає 7-8 м/с, а у теплий – до 2-4 м/с. Пануючими вітрами в регіоні, в холодний період, є вітри північного, північно-східного та східного напрямків, а в теплий – західного, південно-західного та південного. Слід зауважити, що найбільші пересічні швидкості вітру, притаманні для вітрів північно-східних та східних напрямків, а мінімальні характерні для вітрів південно-східного та західного напрямків (рис.2.5.).

Для динаміки берегової зони досліджуваного нами півострова найбільше значення мають вітри зі швидкостями більше 10 м/с, тому що саме вони сприяють утворенню значних вітрових коливань рівня моря. Відповідні вітри проявляються протягом всього року, але найбільш часто та тривало вони спостерігаються протягом його холодної частини, з листопаду по березень.

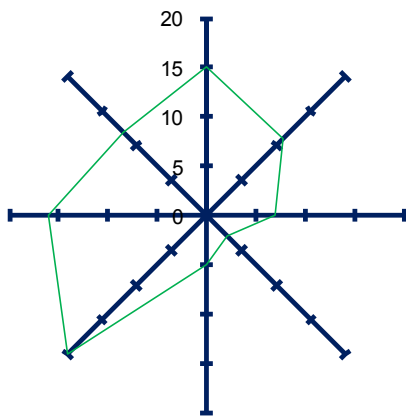
Взагалі в межах Каркінітської затоки, за рік нараховується біля 75-80 випадків сильних вітрів, при цьому відповідне явище може проявлятися кілька днів поспіль.



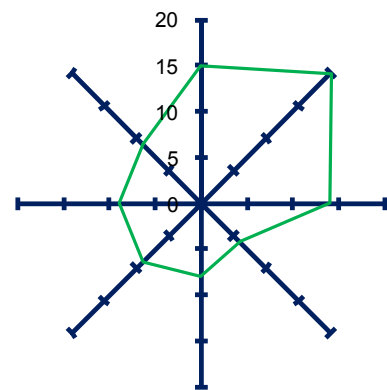
А



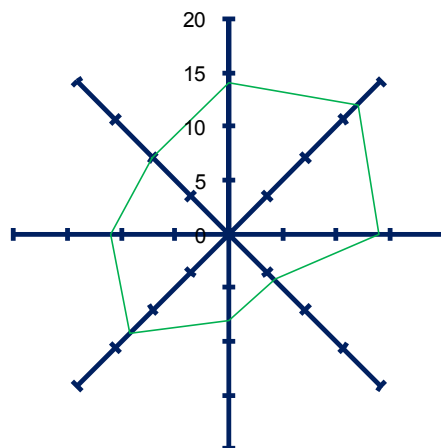
Б



В



Г



Д

Рис. 2.5. Структура вітрового режиму в регіоні Каркінітської затоки, Чорного моря (за даними метеостанцій Бехтери та Хорли). а – зима; б – весна; в – літо; г – осінь; д – рік

Пересічно, сильний вітер може тривати біля 2 діб, але в деяких випадках він може тривати і 6 – 8 днів та навіть 10 – 15. Відповідна ситуація найбільш типова у холодний період року, в той час як у теплий період, кількість сильних вітрів набагато менша, а їх тривалість, як правило, не перевищує кількох годин. Штормові вітри зі швидкостями більше 25 м/с проявляються лише у зимовий час, але повторюються не щорічно [12, 18].

2.3. Згінно-нагінні коливання рівня в Каркінітській затоці

Каркінітська затока має форму трикутника, який звужується в напрямку до вершини. Відповідна конфігурація затоки сприяє проявленню у її береговій зоні вітрових нагонів значної висоти, які вважаються максимальними для всього Чорного моря [14, 21, 28]. Слід зазначити, що в межах північного узбережжя відповідної затоки, розташовані декілька другорядних водойм, які також мають конфігурацію, яка сприяє підвищенню рівня нагонів [41].

Як відомо із фахових літературних джерел [12, 14, 20, 22], у районі півострова Гіркий Кут, рівень водної поверхні під час штормових нагонів може здійматися на висоту 3,1 м (2003 р.), а при згонах знижуватися на 1,35 м (1938 р.), у результаті, максимальна амплітуда дорівнює 4,45 м.

Статистичний аналіз матеріалів короткочасних коливань рівня моря в районі Каркінітської затоки [12, 14, 28], дозволив нам виявити їх хронологічні закономірності проявлення. Незначні здіймання рівня висотою до 0,5 м можуть відбуватися від 5 до 8 разів на рік. Помірні нагінні рівні з висотою від 0,5 до 1,0 м реєструються не частіше ніж раз на рік. Потужні нагони з висотами від 1,0 до 1,5 м проявляються один раз у 5-6 років. Штормові нагони з висотою від 1,5 до 2,5 м можуть мати місце один раз в 12-15 років. Катастрофічні нагони з висотою більше 2,5 м відбуваються в середньому один раз в 40-50 років.

У межах акваторій заток, що оточують півострів Гіркий Кут, явища згонів мають більш значну тривалість і поширення, але їх рельєфоутворююче значення набагато нижче, ніж у нагонів. Катастрофічні згінні явища з відмітками понад 1,0 м, проявляються завдяки дії тривалих берегових вітрів, північного, північно-східного та східного напрямків, їх швидкість, як правило, перевищує 20 м/с, але при цьому вони відбуваються не частіше ніж один раз на 35-40 років. Падіння рівня з відмітками від 0,6 до 1,0 м реєструються не частіше 1 разу на 20 років, з відмітками 0,4 – 0,6 м фіксуються один раз в 5-6 років, а зі значеннями до 0,4 м щорічно [12, 21, 28].

Найбільш небезпечними синоптичними коливаннями є штормові нагони. У листопаді 1981 року в межах акваторії Каркінітської затоки відбувся потужний штормовий нагін, під час якого рівень водної поверхні був здійснений на висоту понад 1,5 м. Внаслідок цього катастрофічного явища, відбулося затоплення низинних ділянок узбережжя заток на відстань від 300 до 500 м від зрізу. Загальна тривалість відповідного явища була близько 16 годин, цікаво, що при цьому коса Джарилгач на кілька годин була майже повністю затоплена [20, 21].

На весні 1997 року катастрофічний підйом рівня був зафіксований у східній частині Джарилгацької затоки, в районі Каланчацького лиману та Гіркої затоки. Рівень водної поверхні тоді перевищував 2,5 м, а за результатами пост штормового геоморфологічного профілювання, на поверхні півострова Карабай (Дангельтип) був зафіксований штормовий плавник на висоті 2,83 м. Під час відповідного явища, на окремих ділянках узбережжя, штормові води проникли в межі суходолу на відстань від 300 до 1000 м, в цей же час, у районі дамби, що в гирлі Каланчацького лиману, штормові хвилі перехлюпувалися до долини річки Каланчак [20].

Найбільший штормовий нагін у межах Каркінітської затоки був зафіксований 3 жовтня 2003 року. Він відбувся під час катастрофічного південно-західного вітру зі швидкістю – 30 м/с та з поривами до 35 м/с, з

одночасним істотним зниженням атмосферного тиску (тиск становив 736 мм рт.ст.). Максимальна висота рівня нагону досягала 3,1 м, ця відмітка була зафіксована в межах південно-західної частини півострова Гіркий Кут [20, 21].

2.4. Антропогенна діяльність у береговій зоні півострова

Уздовж периметру півострова Гіркий Кут розташовано кілька штучних об'єктів, які істотно змінили морфологічний вигляд та динамічні умови його берегової зони.

Найбільша кількість штучних об'єктів зосереджено в межах фронтальної частини півострова, саме тут розташовані пасивні берегозахисні споруди, штучні пляжі та складові портового комплексу (рис. 2.6.), формування яких почалося, ще в кінці ХІХ століття [40, 49].



Рис. 2. 6. Штучні форми рельєфу в береговій зоні півострова Гіркий Кут: а – стихійні пасивні берегозахисні споруди; б – початок берегозахисного комплексу; в – штучний пляж; г – акваторія та мол порто-пункту Хорли (фото Давидова О.В.)

Антропогенне перетворення берегової зони почалося з будівництва портових споруджень. На першому етапі був виположений схил абразійного кліфу та створена штучна тераса, на поверхні якої були створені портові спорудження у вигляді дерев'яного молу та склади для зберігання [49]. У цей же час, в межах сучасної притуленої частини Устричної коси була вирита певна акваторія та побудований судноремонтний док. Особливо слід відзначити, що одночасно з формуванням території порту та судноремонтного доку, до їх акваторій були підведені підхідні канали, які істотно змінили літодинамічну ситуацію у межах всієї фронтальної частини півострова (рис.2.7.).

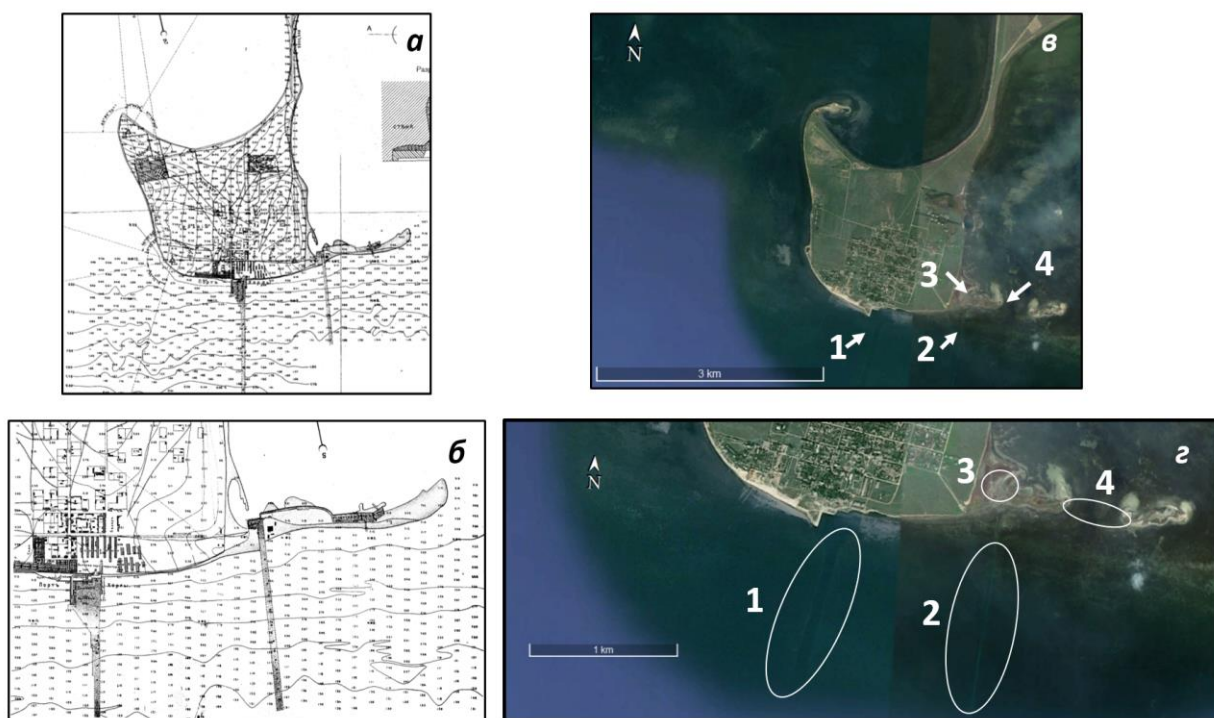


Рис. 2.7. Підхідні канали до порто-пункту Хорли: а – розташування підхідних каналів на початку ХХ століття [49]; б – наближене зображення характеру розташування підхідних каналів [49]; в – розташування підхідних каналів на початку ХХІ століття; г – наближене зображення та характер підхідних каналів: 1 – підхідний канал до акваторії порту; 2 – підхідний канал до колишнього доку; 3 – перша прорва в тілі Устричної коси; 4 – друга прорва (розроблено на базі ресурсу Google Earth)

У середині ХХ століття був побудований залізобетонний мол та приглублена акваторія порту й збільшена глибина підхідного каналу. У середині 70-х років, західніше порту був побудований штучний пляж. Будівництво всіх перелічених споруд, спричинило суттєву трансформацію літодинамічної ситуації у межах фронтальної берегової системи.

На захід від портового комплексу, були створені умови для акумуляції, а східніше, навпаки, відбулася активізація абразії. Слід зазначити, що відповідна трансформація берегової зони, вплинула на характер розвитку Устричної коси, вздовж фронтальної частини якої активно проявилися деструктивні процеси та були сформовані уступи розмиву та прорви (рис.2.7).

Отже, антропогенні споруди в береговій зоні півострова Гіркий Кут істотно змінили літодинамічні процеси та вплинули на її морфологічні та динамічні риси.

РОЗДІЛ 3

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БЕРЕГІВ

ПІВОСТРОВА ГІРКИЙ КУТ

3.1. Морфографічна характеристика берегів півострова

Загальна довжина берегової смуги півострова Гіркий Кут складає – 16,8 км, з яких берега Гіркої затоки мають довжину 5,6 км, Джарилгацької затоки – 6,1 км, а Широкої затоки – 6,3 км (відповідні характеристики розраховані автором за допомогою ресурсу Google Earth) [11].

У морфографічному відношенні вздовж берегової смуги досліджуваного півострова виділяються три складові частини: Північна, Фронтальна та Східна (рис.3.1.).



Рис. 3.1. Морфографічні складові берегової смуги півострова Гіркий Кут: Північна (виділена жовтою смугою); Фронтальна (помаранчева) Східна (червона) (Розроблено на базі ресурсу Google Earth)

Північна частина півострова Гіркий Кут, представляє собою природну межу крайньої східної (кутової) акваторії Гіркої затоки. Ця частина

простягається від притуленої частини перешийка до північно-західного кута розширеної частини півострова. Зовнішній контур берегової смуги має плавний, ввігнутий характер, її загальна довжина – 5,6 км. Ці межі цієї частини панують природні абразійні берега, які лише в найбільш вузькій частині перешийка захищені залізобетонними конструкціями (рис. 3.2.).

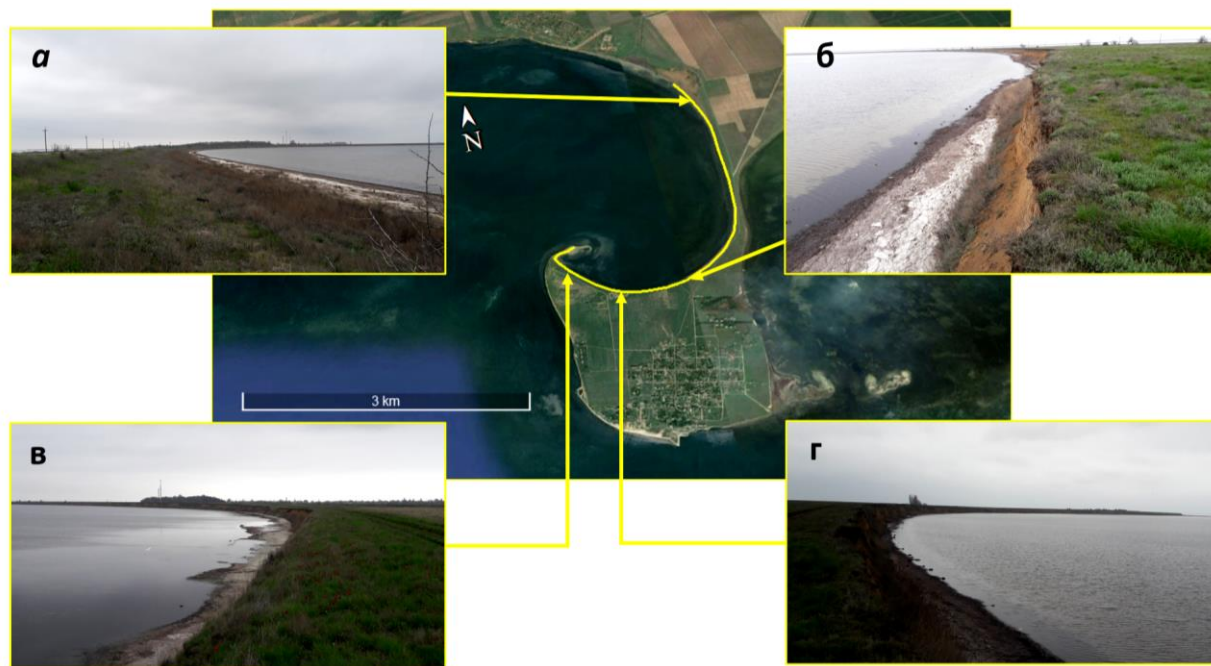


Рис. 3.2. Морфографічні особливості Північної частини півострова Гіркий Кут: а – вигляд на притулену частину перешийка; б – район переходу перешийка до розширеної частини півострова; в – північне узбережжя півострова; г – райони північно-західного кута півострова (розроблено на базі ресурсу *Google Earth*, фото автора)

По периметру всієї берегової смуги поширені різні за морфометричними характеристиками фітогенні пляжі. Слід зазначити, що відповідні форми рельєфу, складені камкою (відмерлі залишки морської трави з роду *Zostera*), але при цьому вони мають достатньо сталий характер та можуть існувати декілька років, їх руйнування відбувається лише під час потужних штормових нагонів [20].

Фронтальна частина півострова омивається водами Джарилгацької затоки, вона має випуклу форму та витягнута від коси Устрична на сході до

коси Лебедина на північному заході (рис. 3.3.). Загальна довжина берегової смуги біля 6,1 км, з яких корінний виступ або «лобище» займає 4,3 км, тіло акумулятивної форми коси Лебедина – 0,34 км, а коси Устрична – 1,5 км.



Рис. 3.3. Морфографічні особливості Фронтальної частини півострова Гіркий Кут: а – вигляд на Лебедину косу; б – абразійно-обсипний кліф; в – уступ розмиву; г – штучний пляж; д – абразійно-обвальний кліф; е – фітогенний пляж; ж – вигляд на Устричну косу (розроблено на базі ресурсу *Google Earth*, фото автора)

Фронтальна частина півострова має складну морфографічну будову, в її межах виділяються природні ділянки, представлені абразійними та акумулятивними берегами, а також техногенна ділянка, до складу якої входить штучний пляж та портові спорудження порто-пункту Хорли.

У межах відповідної частини узбережжя, поверхня півострова Гіркий Кут обривається в бік затоки береговими уступами, висотою до 7 м, які мають певне морфологічне та динамічне різноманіттям. Кліфи, які розташовані східніше портових споруджень, є динамічно активними та мають виключно вертикальну поверхню стінки. Надводні абразійні форми розташовані західніше техногенної ділянки, мають періодичну активність, а в

їх нижній частині вертикальної стінки, розташовані конуси виносу обсипного матеріалу.

Акумулятивні берега фронтальної частини представлені двома косами, які розташовані на протилежних кутах півострова, та одним наволоком, який знаходиться в центрі узбережжя. Слід зазначити, що в літодинамічному відношенні, фронтальна частина півострова Гіркий Кут представляє собою берегову систему «крилатого мису», яка характеризується дивергентним напрямком руху прибережно-морських наносів [1, 2, 26].

Східна частина півострова омивається водами Широкої затоки, вона витягнута від тильного боку Устричної коси на сході до притуленої частини перешийка на півночі (рис. 3.4.).



Рис. 3.4. Морфографічні особливості Східної частини півострова Гіркий Кут: а – берегова зона Широкої затоки (район притуленої частини перешийка); б – берегова зона Широкої затоки (район розширеної частини півострова); в – прикоренева частина Устричної коси; г – тильний бік середньої частини Устричної коси; д – прорва в тілі Устричної коси; є – лагуна в тілі Устричної коси (розроблено на базі ресурсу *Google Earth*, фото автора)

Форма узбережжя слабо ввігнута та ускладнена кількома випуклостями, які створюють ефект хвилястості. Загальна довжина берегової смуги цієї частини півострова біля 6,3 км, з яких 4,4 км представлено абразійними берегами, а 1,9 км акумулятивними. У межах абразійних ділянок панують незначні за висотою абразійні кліфи, а акумулятивні берега представлені специфічними лагуно-бар'єрними утвореннями.

Відповідно, вздовж периметру півострова панують абразійні берега з різною динамічною активністю, які представлені абразійними, абразійно-обвальними та абразійно-обсипними кліфами. Акумулятивні берега мають локальне поширення і представлені лише трьома, незначними за розмірами, береговими акумулятивними формами.

3.2. Морфологічні особливості абразійних ділянок півострова

Морфологічні умови абразійних ділянок півострова Гіркий Кут мають певне різноманіття, яке зумовлено структурно-морфологічними умовами прибережного суходолу та підводного схилу.



Рис. 3.5. Місце розташування гіпсометричних профілів берегової зони півострова Гіркий Кут (розроблено на базі ресурсу Google Earth)

Для визначення детальних характеристик морфологічних умов, нами були побудовані (за матеріалами польових досліджень), гіпсометричні профілі, в межах найбільш типових абразійних ділянок. Уздовж північного берегу були закладені два профілі, в межах фронтального – чотири, а в районі східного – два (рис.3.5.).

Аналіз гіпсометричних профілів берегової зони Гіркої затоки вказує на її достатньо просту будову (рис. 3.6.). У верхній частині профілів знаходяться абразійні кліфи висотою від 3 до 6 м, які мають крутизну вертикальної поверхні від 60° до 90° . До відповідних уступів примикають надзвичайно пологі підводні схили, з ухилами від 0,006 до 0,012. На поверхні відповідних структур поширені абразійні бенчі, шириною від 300 до 500 м, перекриті мулистими відкладами [18]. Уздовж периметру півострова, в межах прирізової ділянки широке поширення мають фітогенні утворення.

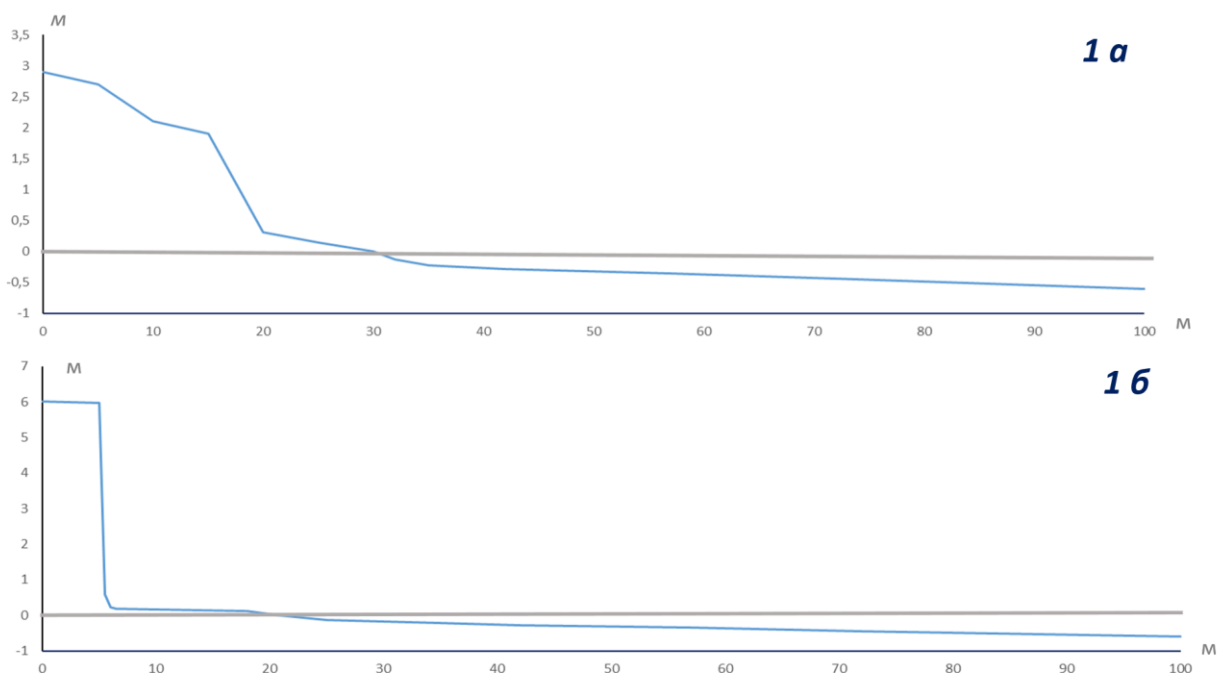


Рис. 3.6. Гіпсометричні профілі берегової зони Гіркої затоки в північній частині півострова: 1 а – район притуленої частини перешийка; 1 б – район північно-західного кута.

У межах фронтальної частини півострова морфологічні умови берегової зони достатньо різноманітні, саме тому для визначення їх особливостей ми

побудували п'ять гіпсографічних профілів берегів: абразійно-обсипного, абразійно-відмерлого, штучного та абразійно-обвального (рис. 3.5).

Профіль розташований у районі північно-західного кута півострова (Рис.3.7 2а), характеризується абразійним уступом висотою понад 6 м, в його нижній частині розташований конус виносу обсипного матеріалу.

До підніжжя обсипного конусу примикає незначний пляж, шириною від 1,2 до 3,3 м, при потужності 0,12 м. У більшості випадків поверхня пляжу перекрита фітогенними накопиченнями, потужність яких може сягати 0,21 м. Підводний схил відповідної частини півострова характеризується ухилом біля 0,012, на його поверхні розташований бенч, шириною біля 150 – 175 м [18].

Профіль берегової зони в районі наволока характеризується складною будовою (рис.3.7 2б), у його верхній частині розташований відмерлий кліф, висотою біля 2 м. Вертикальна стінка кліфу має складний ступінчастий характер, у нижній частині розташований конус виносу обсипного матеріалу.

У підніжжя кліфу розташований фітогенний вал який є зрізом внутрішньої лагуни наволоку. Максимальна глибина лагуни біля 0,15 м, дно дуже топке, складене мулистими відкладами. Від акваторії Джарилгацької затоки лагуна відділена береговим валом наволоку, на поверхні якого знаходиться фітогенний вал. Крутизна підводного схилу в районі наволоку біля 0,014, його поверхня складена піщано-черепашковими відкладами.

Берегова зона південної частини півострова характеризується антропогенно зміненим профілем, у межах якого розташований штучний пляж та виположений абразійний уступ (рис. 3.7 2в). Верхня частина профілю являє собою виположений схил, який представлений двома терасами крутизною від 30° до 45°.

До підніжжя техногенно зміненого схилу прилягає штучний пляж шириною 50 – 60 м, у межах відповідного утворення виділяється дві складові частини: верхня, полого нахилена та нижня майже горизонтальна. Між собою

відповідні частини пляжу розділені бардюром. Штучний пляж переходить у підводний схил крутизною 0,021, поверхня якого вкрита піщано-черепашковими відкладами.

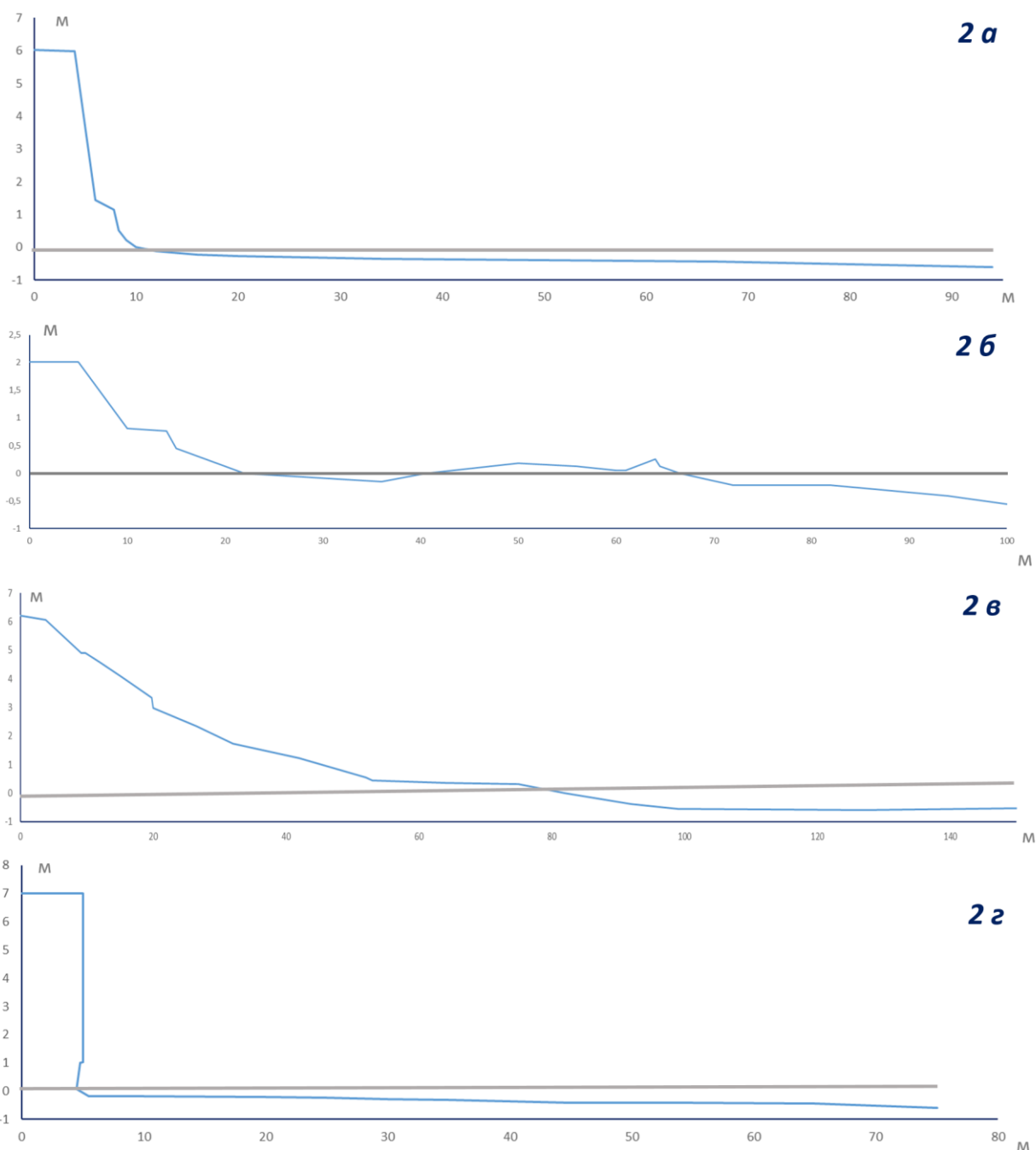


Рис. 3.7. Гіпсометричні профілі берегової зони Джарилгацької затоки в межах фронтальної частини півострова: 2 а – район північно-західної частини; 2 б – район наволоку; 2 в – район штучного пляжу; 2 г – район південно-східної частини

Профіль абразійного берега (рис. 3.7. 2г), розташованого на схід від акваторії порто-пункту Хорли, характеризується високим абразійним кліфом, висотою біля 7 м, підніжжя якого переходить безпосередно у підводний схил, крутизною 0,02. Абразійний кліф характеризується абсолютно вертикальною стінкою, у нижній частині якої періодично проявляються хвилеприбійні ніши. На поверхні підводного схилу розвинутий абразійний бенч, шириною до 50 м, нижче по схилу поверхня данної форми перекрита піщаними відкладами [18].

Уздовж східної частини півострова Гіркий Кут в межах берегової зони Широкої затоки проявляються абразійно-активні та абразійно неактивні ділянки (рис.3.8). У межах верхньої частини профілю (рис.3.8. 3а), побудованого в центрі східної частини узбережжя півострова, розташований абразійний кліф з висотою біля 3 м. Кліф має вертикальну стінку, біля його підніжжя розташований незначний за розмірами конус виносу обсіпного матеріалу, який переходить у пляж, шириною від 2 до 3 м, складений піщано-черепашко-мулистим матеріалом. Підводний схил має ухил біля 0,004, він складений переважно мулом та черепашками.

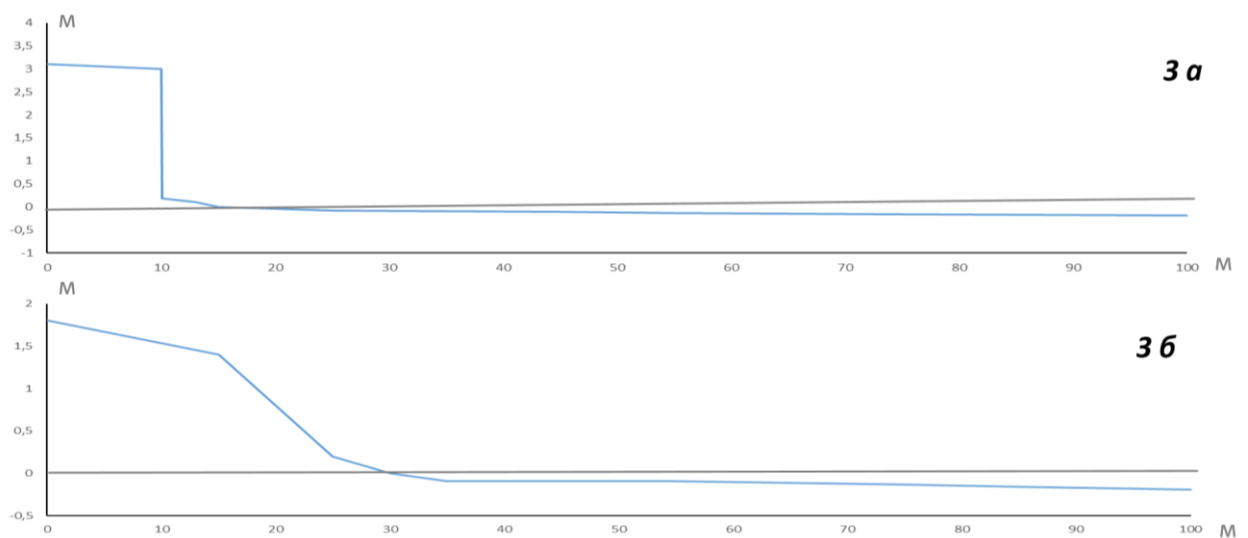


Рис. 3.8. Гіпсометричні профілі берегової зони Широкої затоки в межах східної частини півострова: 3 а – центральний район східного узбережжя; 3 б – притулена частина перешийка

Профіль закладений у межах притуленої частини перешийка характеризується відмерлим кліфом у верхній частині, крутизна його поверхні біля 45° . У підніжжя кліфу розташований пляж шириною від 3 до 5 м, складений піщано-черепашковим матеріалом та частково перекритий фітогенними відкладами. Підводний схил відповідної ділянки характеризується ухілами 0,003-0,004, його поверхня складена сильно замуленими піщано-черепашковими відкладами.

Аналіз гіпсометричних профілів дозволив нам дійти висновку, щодо морфологічних умов абразійних ділянок берегової зони. Розташовані уздовж периметру берегової смуги півострова Гіркий Кут підводні схили, характеризуються дуже пологими ухілами, з крутизною від 0,003 до 0,021. Найменші за крутизною схили характерні для узбережжя заток Гірка та Широка, а найбільші для Джарилгацької затоки.

На поверхні підводних схилів, які оточують півострів, поширені абразійні бенчі, які вироблені в глинистих породах та перекриті шаром мулистих відкладів. Ширина відповідних форм рельєфу змінюється від 50 м в районі фронтальної частини узбережжя, до 500 м у межах другорядних заток.

На поверхні прирізових ділянок підводних та берегових схилів широкого поширення набули специфічні форми рельєфу, а саме фітогенні пляжі та фітогенні кліфи. Відповідні утворення складені в переважній більшості різновіковими залишками морської трави *Zostera marina*. Процес їх формування знаходиться в прямій залежності від штормової активності прибережних акваторій. Хвильова обробка підводного схилу призводить до збільшення кількості рослинних залишків у береговій зоні, що сприяє формуванню значних за розміром фітогенних утворень. Розміри фітогенних форм рельєфу можуть сягати кількох десятків та навіть сотень метрів, при абсолютній висоті від 0,05 до 0,6 м.

Розташовані вздовж периметру берегової зони півострова абразійні кліфи характеризуються висотою від 1 до 7 м, максимальні висоти характерні

для північно-західних та південно східних районів, а мінімальні для східних та західних. Вертикальні схили кліфів мають різну крутизну, пануюче місце займають уступи з ухилами біля 90° , в межах деяких ухили від 75° до 90° , незначна кількість має кут поверхні менше 75° .

3.3. Морфологічні особливості акумулятивних форм півострова

Уздовж периметру півострова Гіркий Кут берегові акумулятивні форми мають локальне розташування, виділяючись в межах його кутових частин (Лебедина та Устрична коси) та в центрі фронтальної частини. Під час польових досліджень ми проаналізували морфологічні особливості наведених акумулятивних форм.

Лебедина коса являє собою незначну за розмірами, вільну акумулятивну форму, яка висунута в напрямку центральної частини Гіркої затоки, від північно-західного кута півострова (рис. 3.9).

У літологічному відношенні, тіло коси складено черепашкою, детритом, камкою (відмерлі рештки морської трави *Zostera marina*), піщаними та мулистими відкладами, які перешаровуються між собою (рис.3.9. д). Незвичайна літологія коси, вказує на її специфічний генезис, який тісно пов'язаний з біогенним фактором та донним живленням.

У морфологічному відношенні коса представляє собою цільне утворення, довжиною біля 350 м, з подібною до крючка дистальною кінцівкою. Абсолютна висота поверхні не перевищує 0,3 м, при пересічній 0,1 – 0,15 м. Ширина коси в межах прикореневої частини біля 50 м, в середній – 18 м, а в районі дисталі – 35 м.

Уздовж всього морського краю коси, знаходиться штормовий вал, складений черепашкою та камкою, до якого примикають фітогенні пляжі шириною в 30 – 50 м (рис. 3.9 г).



Рис. 3.9. Лебедина коса – як складова півострова Гіркий Кут: а – розташування коси в межах півострова; б – форма коси (розроблено автором на базі ресурсу Google Earth); в – зовнішній вигляд коси; г – фітогенні пляжі в межах коси; д – пануючі відклади верхнього шару коси (усі фото автора)

На тильному боці утворення розташовані вітрові присушки, складені дрібнозернистим мулистим піском, з черепашкою та детритом. У середній частині найбільш розширених ділянок тіла коси, знаходяться подібні до лагун зниження, які періодично затоплюються водою, а з поверхні складені замуленими фітогенними відкладами.

Устрична коса представляє собою вільну акумулятивну форму незначних розмірів, загальною довжиною трохи більше 1500 м, яка висунута в бік Широкої затоки від східного кута півострова (рис. 3.10). Тіло коси складено ущільненими мулистими відкладами з домішками піску, черепашки та детриту.

Уздовж значної довжини фронтальної частини коси простежується штормовий вал, складений черепашкою та камкою (рис. 3.10 в, г, д). На наш погляд, характер розташування ущільнених мулистих відкладів несе на собі сліди плікативної деформації, саме тому в межах острівних складових коси

шари гірських порід здіймаються на 0,4 м над рівнем моря, а в районі промоїн знижуються нижче рівня моря.

Сучасна морфологічна структура Устричної коси зумовлена широким проявленням деструктивних процесів, в межах фронтальної частини, протягом більше ніж столітнього етапу розвитку. Завдяки появленню процесів абразії та розмиву, вздовж значної довжини фронту коси панують абразійні та промивні форми рельєфу.



Рис. 3.10. Загальні риси Устричної коси: а – розташування в межах півострова Гіркий Кут; б – форма коси, вид зверху (розроблено автором на базі ресурсу Google Earth); в – зовнішній вигляд коси; г – структура берегової зони фронтальної частини коси; д – структура верхнього осадового шару коси (фото Давидова О.В.)

Саме завдяки наявності на тілі коси промивних утворень, в її межах виділяється п'ять морфологічних елементів, які розрізняються між собою за метричними, морфологічними та літологічними характеристиками (рис.3.11).

1) *Прикоренева частина коси* має загальну довжину біля 180 м, при ширині у 350 м. Абсолютна висота поверхні змінюється від 0,4 м (район штормового валу фронтальної частини) до 0,1 м (район прирізового валу

тильної частини), центральні райони розташовані на висоті 0,03 – 0,05 м нижче ординара. Відповідна частина коси дуже часто затоплюється, води нагонів потрапляють на її поверхню як шляхом перехлюпування, так і через розгалужену систему каналів стоку (рис. 3.11 б). Поверхня коси покрита мулистими та фітогенними відкладами.

2) *Перша промоїна* має довжину біля 300 м, при ширині не більше 20 м, її глибина змінюється в межах від 0,1 до 0,3 м. Дно складено піщано-мулистими відкладами, які по всій поверхні перекриті фітогенними наносами, потужність яких доходить до 0,5 м (рис. 3.11 в).

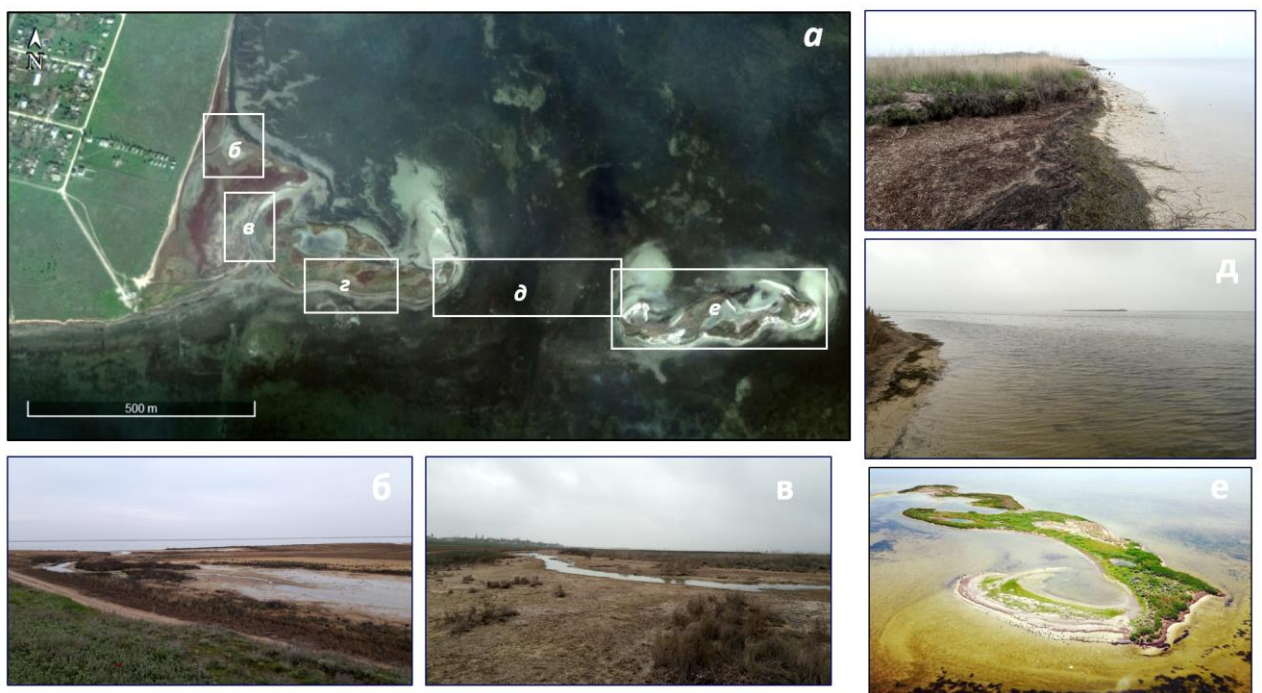
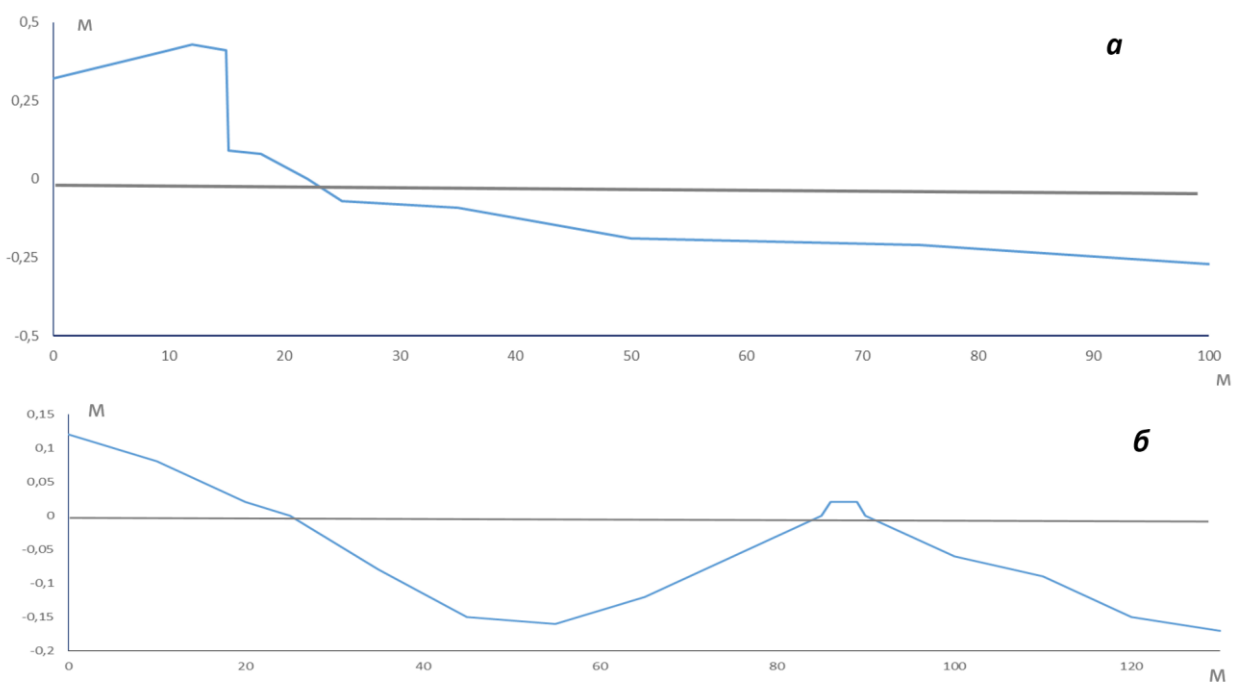


Рис. 3.11. Структурно-морфологічні елементи Устричної коси (розроблена на базі ресурсу *Google Earth*). Літерами на рисунку позначені: а) розташування структурних елементів; б) прикоренева частина коси; в) перша промоїна; г) берегова зона в середній частині коси; г) друга промоїна; д) дисталь коси у вигляді острівного останця (фото автора)

Слід зазначити, що за результатами історико-картографічного аналізу (підрозділ 1.3) відомо, що відповідне утворення розташоване на місці підхідного каналу, який функціонував на початку ХХ століття, але з часом

був покинутий за відсутністю потреби. Саме тому, відповідну форму рельєфу слід розглядати, як зумовлену антропогенною діяльністю.

3) *Середня частина коси* має загальну довжину біля 460 м, а її ширина зменшується в напрямку дисталі від 180 до 50 м. У морфологічному відношенні, відповідна частина коси має ряд відмінностей, серед яких, насамперед, широке поширення в межах фронтальної частини уступів розмиву, з висотою від 0,3 до 0,5 м, а також наявність штормового валу, шириною в 3 – 5 м (рис.3.11 г). Від морської частини, в напрямку до лагуни, поверхня коси полого знижується, а в її межах проявляються невеличкі канали стоку нагінних вод та конуси виносу хвильового заплеску, які складені черепашкою (рис. 3.12).



3.12. Гіпсометричні профілі берегової зони Устричної коси: а – фронтальна частина коси; б – тильна частина коси

У тильній частині коси розташована лагуна складної форми, в межах якої глибини сягають 0,5 м, а її дно дуже топке та складено мулистими наносами.

Від акваторії затоки, лагуна відокремлюється невисоким піщано-черепашковим призрізовим валом, висота якого не перевищує 0,05 м, а його

поверхня покрита суцільними хащами комишу, до яких примикають фітогенні пляжі.

4) *Друга промоїна* має довжину біля 350 м, її максимальна глибина не перевищує 1,5 м, при цьому дно топке, складено мулами та черепашкою (рис. 2.7 д). У межах берегової зони промоїни знаходяться вторинні акумулятивні форми у вигляді маленьких кіс, орієнтація яких вказує на панування течій в напрямку затоки.

Слід зазначити, що на місці відповідного структурного елементу, на початку ХХ століття були розташовані штучні водойми устричного господарства, до яких були підведені канали морської води. Але однозначно стверджувати про антропогенне походження відповідної промоїни не приходиться, історико-картографічний аналіз вказує на періодичну появу в даній частині коси різних за розміром промоїн, починаючи із середини ХІХ століття.

д) *Дистальна частина коси* має довжину біля 400 м, при ширині від 20 до 100 м, абсолютні висоти не перевищують 0,2 м (рис. 3 е). Фронтальна частина вирівняна та представлена штормовим валом, перекритим фітогенними відкладами та у значній мірі вкрита комишом.

У межах тилової частини проявляються вторинні коси та незначні лагуни. У літологічному відношенні тіло дисталі складено детритом, з незначним вмістом піщаних та мулистих фракцій.

Центральний наволок. У межах фронтальної частини півострова розташована дрібна акумулятивна форма, яка має вигляд наволоку (рис. 3.13).

Загальний периметр наволоку 546 м, при площі біля 12719 м², абсолютна висота не перевищує 0,2 м. Відповідне утворення, своїм тілом, ізолює від впливу хвиль частину корінного берегу, який раніше представляв собою активний кліф, а зараз має вигляд відмерлого.



Рис. 3.13. Центральний наволок: а – розташування в межах півострова; б – збільшене зображення утворення (розроблено автором на базі ресурсу Google Earth); в – морфологічні риси; г – відклади тіла наволока; д – фітогенний вал на поверхні наволока (фото Давидова О.В.)

Саме морфологічний вигляд кліфів, свідчить про достатньо тривалий період існування наволоку, який охоплює не менше ніж сто років. На нашу думку, його формування пов'язане із створенням портового комплексу, який вплинув на існуючий вздовжбереговий потік наносів і спричинив його трансформацію. Завдяки трансформації потоку наносів в районі наволоку виникли умови для накопичення прибережно-морських наносів.

Відповідно, акумулятивні форми півострова мають незначні морфометричні характеристики, які дозволяють їх віднести до малих утворень відповідного генезису. У будові цих форм рельєфу значне місце посідають фітогенні відклади, з домішками ракушки, піску та мулу.

РОЗДІЛ 4

ДИНАМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БЕРЕГІВ ПІВОСТРОВА ГІРКИЙ КУТ

4.1. Літодинамічні умови берегової зони півострова

Як відомо [2, 27, 31, 33, 46], берегова зона Світового океану представляє собою складову планетарної літодинамічної системи, в межах якої розташовані різноманітні ділянки з незалежним режимом та різною спрямованістю наносів. Ці ділянки характеризуються складним розвитком та наявністю об'єднуючого фактору, що дозволяє застосувати до їх вивчення системний аналіз, саме тому вони отримали назву літодинамічні системи.

За спрямованістю руху прибережно-морських наносів, відповідні системи поділяються на три групи: абразійні, абразійно-аккумулятивні та аккумулятивні [1, 33, 46]. Абразійні системи характеризуються рухом наносів в низ по підводному схилу, за межі берегової зони, а в межах аккумулятивних утворень, наноси рухаються в верх по схилу, в напрямку берегу. Найбільш складними системами вважаються абразійно-аккумулятивні, в їх межах одночасно проявляються різноспрямовані процеси та здійснюється активний рух речовини, як вздовж так і поперек берегу.

За характером спрямування наносів уздовж берегу, абразійно-аккумулятивні системи поділяються на конвергентні та дивергентні [33, 50]. Берегові системи конвергентного типу, в своїй структурі мають дві окремі абразійні ділянки, в межах яких починаються вздовжберегові потоки наносів, які спрямовуються в бік єдиної ділянки аккумуляції, де формується морська аккумулятивна форма [33].

Дивергентні берегові системи характеризуються однією ділянкою абразії, в межах якої формуються два протилежно спрямованих потоки наносів. Розвантаження наведених потоків призводить до формування двох

діаметрально розташованих самостійних акумулятивних форм. Відповідні природні утворення отримали назву «крилатий мис» [27, 33].

У межах периметру півострова Гіркий Кут виділяється три берегові системи, а саме східна частина системи Гіркої затоки, західна частина узбережжя Широкої затоки та берегова система фронтальної частини півострова (рис. 4.1.) [25].



Рис. 4.1. Розташування та спрямованість берегових систем вздовж периметру півострова Гіркий Кут: жовтий колір – східна частина берегової системи Гіркої затоки; помаранчевий колір – берегова система Лебедина-Устрична; червоний колір – західної частини Широкої затоки (розроблено на базі ресурси *Google Earth*)

У межах узбережжя Гіркої та Широкої заток панують абразійні процеси, які призводять до розширення їх акваторії, само тому вони виділяються як складові частини абразійних систем. Літодинамічна система Джарилгацької затоки, протягом тривалого періоду також розвивається в умовах панування поперечного руху, але під час штормових нагонів в берегові зоні формуються умови для вздовжберегового потоку. У результаті дії відповідного потоку, в межах кутових частин півострова сформовані дві акумулятивні форми – коси

Лебедина та Устрична. Саме тому відповідна система належить до абразійно-аккумулятивних утворень, типу «крилатий мис» [1].

4.2. Особливості проявлення динамічних процесів в межах берегової зони півострова

Як було зазначено в підрозділі 2.1, півострів Гіркий Кут представляє собою приморське плато, яке утворилася в результаті абразійного врізання морських хвиль в прибережний суходіл під час голоценової трансгресії. Саме тому вздовж периметра півострова поширені абразійні форми рельєфу різні за морфологічними та динамічними ознаками.

На сучасному етапі розвитку берегової зони півострова, всі динамічні процеси проявляються виключно під час синоптичних коливань рівня моря, а особливо під час штормових нагонів [18, 19, 23].

Під час здіймання рівня, в межах берегової зони виникають умови для більш активної хвильової переробки підводного схилу. За таких умов активізується рух не консолідованих мулистих відкладів по поверхні бенчу, що призводить до посилення хвильової абразії за рахунок тертя. Руйнування відповідного типу проявляються на значній площі підводного схилу [20].

Слід зазначити, що з поглибленням бенчу відбувається руйнування кореневої системи морської трави *Zostera marina*, яка росте на значних за площею ділянках підводного схилу. Відмерлі рештки морської трави є дуже важливим матеріалом для формування фітогенних форм рельєфу в береговій зоні. Саме тому, рештки відповідної трави, під час штормових нагонів, активно пересуваються в бік зрізу, де з часом формують специфічні форми акумулятивного рельєфу.

Під час штормових нагонів здіймання рівня призводить до безпосереднього контакту між водним середовищем та глинистою поверхнею вертикальних стінок кліфів. За таких умов, процес абразії починається з

намокання порід, що утворюють кліф, а це у свою чергу призводить до набухання та розмокання глинистих порід. З часом відповідні породи втрачають міцність та під впливом будь-яких хвиль або процесів гравітації активно обвалюються [20].

У динаміці бенчів півострова, важливе значення мають також процеси згонів, під час яких відбувається активізація ерозії у зонах стоку нагонових вод, саме таким чином відбувається поглиблення улоговини стоку та прорв.

4.3. Динаміка берегової зони півострова

Аналіз літературних джерел [20, 40, 45, 48] свідчить про дуже незначну динамічність берегових процесів, що пояснюються значною блокуваністю берегів півострова акумулятивними формами, антропогенними спорудами та фітогенними формами рельєфу. Саме тому, значна частина кліфів залишаються незмінним тривалий період, іноді понад 5 років і лише під час сильних штормових нагонів, коли відбувається руйнування фітогенних форм рельєфу, процеси абразії активізуються.

Проаналізуємо динамічні особливості різних частин берегів півострова. Уздовж берегів Гіркої затоки виділяються чотири типи кліфів, за ступеням активності: активні, малоактивні, неактивні та відмерлі. Враховуючи механізм проявлення абразії, у межах берегової зони затоки, слід зазначити, що говорити про швидкості абразії, можливо лише умовно та використовуючи опосередковані дані. До відповідних даних ми відносимо розміру конусу виносу у підніжжя кліфів, чим більше їх розміри тим менше активність кліфів.

Аналіз динамічного стану кліфів, відповідної частини півострова (рис. 4.2), вказує, що в межах перешийка розташовані неактивні кліфи, закриті від акваторії затоки, фітогенними утвореннями та хащами очерету. У межах південно-східного кута затоки розташовані малоактивні кліфи, у підніжжя

яких розташовані крупні конуси виносу та фітогенні пляжі. У межах північного берегу півострова поширені активні кліфи із незначними обсипними конусами та фітогенними пляжами. У районі північно-західного кута півострова розташовані відмерлі кліфи, з крутизною поверхні менше 60°. За літературними джерелами [18, 26, 46] швидкості абразії кліфів від 0,03 до 0,04 м/рік, швидкості абразії бенчів не наводяться.



Рис. 4.2. Динамічне різноманіття кліфів узбережжя Гіркої затоки: а – неактивні кліфи перешийка; б – активні абразійно-обсипні кліфи південно-східного кута затоки; в – активні абразійно-обсипні кліфи північного берегу півострова; г – відмерлі кліфи району північно-західного кута півострова (фото автора)

У межах берегів фронтальної частини півострова виділяються активні, малоактивні, неактивні та штучно укріпленні кліфи (рис. 4.3.). У межах від північно-західного кута до перших стихійних берегозахисних споруд пануючими являються активні та малоактивні абразійно-обсипні кліфи. Швидкість їх руйнування може дорівнювати від 0,3 до 0,5 м/рік [45].

Уздовж берегової смуги фронтальної частини, від стихійних берегозахисних споруд до штучних пляжів, проявляються неактивні та

відмерлі кліфи. Слід зазначити, що в середині ХХ століття, в межах даної ділянки розвивалися активні кліфи, швидкості абразії яких були в межах від 0,4 до 0,8 м/рік [25].



Рис. 4.3. Динамічне різноманіття кліфів фронтальної частини півострова: а – малоактивні абразійно-обсипні кліфи північно-західного кута; б – відмерлі кліфи району наволоку; в – укріпленні кліфи, в районі штучного пляжу; г – активні абразійно-обвальні кліфи південно-східного кута (фото автора)

У межах ділянки штучного пляжу та акваторії порту, кліфи штучно закріпленні та виположені, говорити про їх динамічну активність, на даному етапі немає сенсу. За матеріалами [40, 50], на прикінці ХІХ та початку ХХ століття, на цій ділянці фіксувалися швидкості абразії від 0,8 до 1,0 м/рік.

Південно-східна частина півострова є найбільш динамічно активною, у її межах панують дуже активні абразійно-обвальні та абразійно-просадкові кліфи. Швидкість абразії кліфів, у межах відповідної частини, від 0,7 до 1,1 м/рік, руйнування бенчів здійснюється зі швидкістю 0,02-0,04 м/рік [45].

У межах узбережжя Широкої затоки поширені малоактивні та відмерлі кліфи, що свідчить про загальну незначну динаміку берегової зони,

зумовленою незначними глибинами та невеликими коливаннями рівня водойми. Матеріали про швидкість абразії берегів Широкої затоки відсутні, нами були закладені профілі, але враховуючи малу активність берегів, вони будуть інформативні через кілька років.

Відповідно, аналіз динамічності кліфів, уздовж периметра півострова, свідчить про панування малоактивних та активних кліфів, швидкості абразії кліфів знаходиться в межах від 0,03 до 1,0 м/рік. Швидкості абразії бенчів, дещо умовні та потребують подальшого вивчення.

Динаміка акумулятивних процесів, у межах берегової зони півострова Гіркий Кут, також має певні специфічні риси. Насамперед, домінуючими відкладами, які складають тіла акумулятивних форм, являються рослинні залишки та ракушка, піщані породи зустрічаються в значно меншій кількості. Процес накопичення біогенних залишків, також як і абразійні явища, істотно залежать від сили штормових нагонів. Слід зазначити, що саме фітогенні відклади сприяють накопиченню в береговій зоні мулистих відкладів, що є не характерним для берегів регулярного хвильового розвитку.

Процес формування акумулятивних форм має переривчастий характер, саме тому етап накопичення може тривати кілька років, але під час катастрофічних штормових нагонів, акумулятивні форми складені біогенними залишками можуть бути повністю зруйновані та винесені за межі берегової зони. Саме за таких умов, дуже важко говорити про швидкість акумулятивних процесів.

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень ми дійшли наступних висновків:

1. Проведений нами історико-географічний аналіз берегів півострова Гіркий Кут, охоплює період з 1775 по 2013 рр. За матеріалами історичних та топографічних карт, а також космічних знімків, ми визначили, що незважаючи на широке поширення абразійних процесів, зовнішні контури півострова залишаються сталими. У той же час, акумулятивні форми, характеризуються значною динамічністю, а після формування техногенних ділянок, отримали риси деструктивного характеру. Наявність у межах північно-західного та південно-східного кутів півострова акумулятивних форм, вказує на належність фронтальної берегової системи до «крилатих мисів».

2. Півострів Гіркий Кут представляє собою абразійний глинистий останець, який утворився внаслідок хвильового врізу в тіло плікативної дислокації, під час голоценової трансгресії. Поверхня відповідного масиву суходолу має вигляд невисокого прибережного плато, з максимальною висотою 7,1 м. Домінуючим фактором розвитку в береговій зоні являється синоптичні коливання рівня моря, які в межах півострова можуть мати амплітуду понад біля 4,45 м.

3. У межах берегової зони півострова важливе рельєфоутворююче значення мають берегозахисні та портові споруди розташовані в межах фронтальної частини. Насамперед наведені споруди кардинально змінили літодинамічні умови, а саме, на захід від порту, в межах штучного пляжу почала проявлятися акумуляція, а на схід навпаки посилилася абразія. Відповідно, літодинамічні зміни, вплинули на морфологічні та динамічні риси берегової зони.

4. У межах берегової зони півострова панують абразійні кліфи, висотою від 1 до 7 м, вертикальних поверхні яких мають крутизну від 45° до 90° . Уздовж периметру узбережжя на підводному схилі панують абразійні бенчі, шириною від 50 до 500 м та крутизною поверхні від 0,003 до 0,021. Акумулятивні форми, коси Устрична та Лебедина, мають локальне поширення, розташовуючись на діаметрально протилежних кутах. Генетично вони являють собою вільні форми, незначної морфометрії та простої морфології, складені переважно фітогенно-черепашковими відкладами, з істотним вмістом мулистих фракцій.

5. Уздовж периметру півострова поширені різні за динамічною активністю ділянки. У межах абразійних складових виділяються активні, малоактивні, неактивні та відмерлі кліфи, до яких прилягають малоактивні бенчі. Найбільш динамічно активними являються абразійні берега фронтальної частини, в межах яких швидкості руйнування кліфів знаходяться від 0,3 до 1 м/рік, при швидкості поглиблення бенчів 0,02 – 0,04 м/рік. Значно менш динамічними являються берега Широкої та Гіркої затоки.

Список використаних джерел

1. Davydov O. The "Winged Foreland" Abrasion-Accumulative Systems / O. Davydov, M. Zinchenko // New stages of development of modern science in Ukraine and EU countries: monograph / edited by authors. 7th ed. - Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 2019. – С.302-327.
2. Encyclopedia of Earth Sciences, Volume XV. The Encyclopedia of Beaches and Coastal Environments / Edited by Maurice L. Schwartz. – Stroudsburg, Pennsylvania: Hutchinson Ross Publishing Company, 1982. – 940 с.
3. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. – М.: ГУГК, 1978. – 39 с.
4. Бадюкова Е.Н. Береговые бары / Е.Н. Бадюкова, П.А. Каплин // Геоморфология. – 1999. – № 3. – С. 3-13.
5. Баландин Ю.Г. События голоцена на северо-западном шельфе Черного моря по радиоуглеродным данным / Баландин Ю.Г., Мельник В.И. – К., 1987. – 45с.
6. Виноградов А.К. Подходные каналы и их значение в функционировании экосистем акваторий морских портов / А.К. Виноградов, Ю.И. Богатова, И.А. Синегуб // Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання природних ресурсів. – 2012. – 26. - С. 34 – 47.
7. Гаркаленко И.А. О глубинных разломах юга и юго-востока Украины / И.А. Гаркаленко // Геологический журнал. –1970.– Т. 30, Вып. 3.–С.3-14.
8. Геология шельфа УССР. Литология. – Киев: Наук. думка, 1985. – 192 с.
9. Геология шельфа УССР. Твердые полезные ископаемые / Е.Ф. Шнюков, Ю.И. Иноземцев, В.И. Лялько и др. – Киев: Наук. думка, 1983. – 200 с.
10. Геология шельфа УССР. Тектоника. – Киев: Наук. думка, 1987.– 152 с.
11. Герасимчук, А. М. Геоморфологічне різноманіття кліфів у береговій зоні півострова Гіркий Кут / А. М. Герасимчук // Регіональні проблеми України : географічний аналіз та пошук шляхів вирішення : матер. VIII Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (м. Херсон, 3-4 жовтня 2019

- p.) / за заг. ред. : І. Пилипенка, Д. Мальчикової. – Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2019. – С. 64-67.
12. Гидрометеорологические условия морей Украины. Том 2: Черное море / Ильин Ю.П., Репетин Л.Н., Белокопытов В.Н., Горячкин Ю.Н., Дьяков Н.Н., Кубряков А.А., Станичный С.В.; МЧС и НАН Украины, Морское отделение УкрНИГМИ. - Севастополь, 2012. – 421 с.
 13. Горішня А.В. Історія назв історико-географічних об'єктів Херсонщини / А.В. Горішня // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві, 2014. - вип. 5(6). – С. 55 – 64.
 14. Горячкин Ю.Н. Уровень Черного моря: прошлое, настоящее и будущее / Ю.Н.Горячкин, В.А.Иванов. – Севастополь: Гидрофизика, 2006. – 210 с.
 15. Давидов О. В. Аналіз тектонічної зумовленості геоморфологічних умов берегової зони Херсонської області / О.В. Давидов, І.М. Котовський, М.О. Зінченко, С.В. Сімченко // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Географічні науки. – 2017. – Вип. 6. – С. 134 – 140.
 16. Давидов О.В. Аналіз геолого-геоморфологічних умов в межах узбережжя Каркінітської затоки / О.В.Давидов, А.М.Герасимчук // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції, м.Херсон, 5 – 6 жовтня 2017 р. – Херсон: Гельветика, 2017. – С. 49 – 52.
 17. Давидов О.В. Аналіз морфогенетичних особливостей коси-острова Джарилгач / О.В. Давидов, І.М. Котовський, О.В. Ціомашко, А.М.Герасимчук // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Географічні науки. – 2018. – Вип. 8. – С. 169 – 176.
 18. Давидов О.В. Структура та природоохоронне значення вітроприсушних берегів на Чорному морі // Автор.дис. на здобуття наукового ступ.к.г.н. – Херсон:ХДУ. – 2004. – 20 с.

19. Давидов О.В. Фізико-географічні особливості берегів з вітровою присухою на Чорному морі / О.В. Давидов // Вісник ОДУ, Геол. та географ. науки. – 1999. – Т. 4. – Вип. 5. – С. 76 – 80.
20. Давыдов А.В. Влияние штормовых нагонов на развитие берегов с ветровой осушкой / А.В. Давыдов // Наукові записки Херсонського відділу Українського географічного товариства. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2006. – Вип.2.- С.16-18
21. Давыдов А.В. Катастрофические синоптические колебания уровня моря в пределах мелководных заливов Чёрного и Азовского морей / А.В. Давыдов // Закономерности формирования и воздействия морских, атмосферных опасных явлений и катастроф на прибрежную зону РФ в условиях глобальных климатических и промышленных вызовов («Опасные явления»): материалы Международной научной конференции (г. Ростов-на-Дону, 13–23 июня 2019 г.). Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2019. – С. 158 – 161.
22. Доценко С.Ф. Природные катастрофы Азово-Черноморского региона / С.Ф. Доценко, В.А. Иванов // Севастополь: Гидрофизика, 2010. - 174 с.
23. Есин Н.В. Абразионный процесс на морском берегу / Н.В.Есин, М.Т. Савин, А.П.Жиляев. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 200 с.
24. Єфименко І.В. Ойкономія Херсонщини в історико етимологічному аспекті (загальні уваги) / І.В. Єфименко // Українська мова, 2011, № 4. - С. 9 – 21.
25. Зенкович В.П. Берега Черного и Азовского морей / В.П. Зенкович. – Москва: Географгиз, 1958. – 371 с.
26. Зенкович В.П. Морфология и динамика советских берегов Черного моря. Т. II (Северо-западная часть) / В.П. Зенкович. - Москва: Изд-во АН СССР, 1960. – 216 с.
27. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов / В.П. Зенкович. – Москва: Изд-во АН СССР. - 1962. – 710 с.

28. Каталог наблюдений над уровнем Черного и Азовского морей. – Севастополь, СО ГОИН, 1990. – 269 с.
29. Кліматичний Кадастр України Державна гідрометеорологічна служба УкрНДГМІ. Центральна Геофізична Обсерваторія. [Електронна версія] <http://www.cgo.kiev.ua/index.php?dv=pos-klim-kadastr>
30. Котовский И.Н. Морфология и динамика берегов Чорного моря в пределах Херсонской области УССР / Автореф.дисс. на соиск. ученой степени к. геогр. наук. – Киев: Инст. Географ. АН Украины, 1991. - 19 с.
31. Лонгинов В.В. Динамика береговой зоны бесприливных морей / В.В.Лонгинов. – Москва: Изд-во АН СССР, 1963. – 379 с.
32. Лоція Чорного та Азовського морів на води України. – К.: Держгідрографія, 2004. – 303с.
33. Морская геоморфология: Терминологический справочник. Береговая зона: процессы, понятия, определения / науч.ред. В.П.Зенкович, Б.А.Попов. – Москва: Мысль, 1980. – 280 с.
34. Національний атлас України / [наук. редкол. Л.Г. Руденко та ін.]. – К.: ДНВП «Картографія», 2007. – 440 с., іл.
35. Никифоров Л.Г. Структурная геоморфология морских побережий / Л.Г.Никифоров. – М.: МГУ, 1977. – 176 с.
36. Океанографічний атлас Чорного і Азовського морів. – К.:ДУ «Держгідрографія», 2009. – 356с.
37. Палиенко В.П. Новейшая геодинамика и ее отражение в рельефе Украины / В.П. Палиенко. – К.: Наук. думка, 1992. – 116с.
38. Палієнко В.П. Сучасна динаміка рельєфу України / В.П. Палієнко, А.В. Матошко, М.Є. Барщевський, Р.О. Спиця, Б.О. Вахрушев, С.В. Жилкін, Г.В. Кучма, Е.Т. Палієнко, Г.В. Романенко, Г.І. Рудько, Л.Ю. Чебаторьова, Ю.Д. Шуйський. – К.:Наукова думка, 2005. – 268 с.
39. Рельєф України. Навчальний посібник / Б.О.Вахрушев, І.П.Ковальчук, О.О.Комлев, Я.С.Кравчук, Е.Т.Палієнко, Г.І.Рудько, В.В.Стецюк; [За

- загальною редакцією В.В.Стецюка]. – К.: Слово, 2010. – 688 с.
40. Руммель В.Ю. Джарылгачский залив. / Ю.В.Руммель. - Труды Комитета по устройству коммерческих портов. – 1896. – Вып. 28. – С. 5 – 118.
 41. Совершаев В.А. Расчет суммарной волновой энергии при штормовых нагонах. / В.А.Совершаев // Теоретические проблемы развития морских берегов: Сб. н. трудов. [под ред. Ю.П. Хрусталева, Ю.В.Артюхина, Е.И.Игнатова]. – Москва: Наука. - 1989. – С. 28 – 33.
 42. Шнюков Е.Ф. Минеральные богатства Черного моря / Е.Ф. Шнюков, А.П.Зиборов. – Киев: Карбон-ЛТД, 2004. – 280 с.
 43. Шнюков Е.Ф. Черное море: будущее минерально-сырьевой базы / Е.Ф. Шнюков // Геологія і корисні копалини Світового океану. - 2019. – 15. - № 1. - С.4 – 17. doi: <https://doi.org/10.15407/gpimo2019.01.003>.
 44. Шуйский Ю.Д. История развития и методология береговедения / Ю.Д. Шуйский. - Одесса: Астропринт, 2018. — 448 с.
 45. Шуйский Ю.Д. Процессы абразии и их литодинамическое значение в пределах Днепровско-Каркинитской береговой области Черного моря // Ю.Д.Шуйский, Г.В.Выхованец, И.Н.Котовский, Али Акель. – Доклады АН Украины. Серия Б. – 1992. - № 2. С. 83 – 86.
 46. Шуйский, Ю.Д. Проблема исследования баланса наносов в береговой зоне морей / Ю.Д.Шуйский. – Ленинград: Гидрометиздат, 1986. – 240 с.
 47. Шуйський Ю.Д. Вплив відносного підвищення рівня на швидкості абразії берегів Чорного моря / Ю.Д. Шуйський, С.С. Черкашин // Український географічний журнал. – 1998. – № 4. – С. 27-30.
 48. Шуйський Ю.Д. Типи берегів Світового океану: Монографія / Ю.Д. Шуйський. – Одеса: Астропринт, 2000. – 480 с.
 49. Шульгин И. Результаты изысканий, произведенных в порте Хорлы / И.Шульгин // Труды Отделения Торговых портов. – 1913. - вып. 33. – 190 с.

50. Щукин И.С. Четырёхязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии [под ред. А.И.Спиридонова] / И.С.Щукин. – Москва: Из-во «Советская энциклопедия», 1980 – 703 с.