

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

**ПРОТОКИ ГЕНІЧЕСЬКОЇ ДЕЛЬТИ: ПРИРОДНЕ ТА**  
**ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ**

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

Виконала: здобувач 2 курсу 05-213М групи  
Спеціальності 103 Науки про Землю  
Освітньо-наукової програми «Науки про Землю»  
Шевчук Сергій Миколайович  
Керівник к.геогр.н., доцент Давидов О.В.  
Рецензент к. геогр. наук, доцент Муркалов О.Б.

## ЗМІСТ

<b>Вступ.....</b>	<b>3</b>
<b>Розділ 1. Поняття про дельти проток та їх різноманіття.....</b>	<b>7</b>
1.1. Визначення поняття дельта протоки.....	7
1.2. Дельти припливних проток.....	9
1.3. Дельти проток неприпливних морів.....	12
<b>Розділ 2. Методологічні особливості дослідження Генічеської дельти.....</b>	<b>16</b>
2.1. Польові дослідження.....	16
2.2. Дистанційні дослідження.....	18
<b>Розділ 3. Генічеська дельта – як специфічний об’єкт берегової зони.....</b>	<b>21</b>
3.1. Географічне розташування Генічеської дельти .....	21
3.2. Геолого-геоморфологічні умови району дельти.....	23
3.3. Гідрометеорологічні умови району дельти.....	26
<b>Розділ 4. Природоохоронне значення та вплив господарської діяльності на умови Генічеської дельти</b>	<b>31</b>
4.1. Природоохоронне значення.....	31
4.2. Діяльність порту – як фактор впливу на дельту.....	33
4.3. Транспортна діяльність – як фактор впливу на дельту.....	36
<b>Висновки.....</b>	<b>39</b>
<b>Список використаних джерел.....</b>	<b>42</b>

## ВСТУП

*Актуальність теми.* В межах берегової зони Азовського моря проявляється велика кількість природних об'єктів, із різноманітними геолого-геоморфологічними та гідрометеорологічними особливостями. Найбільшим специфічним природним об'єктом є Генічеська дельта, яка сформована за рахунок діяльності двох проток в північній частині Арабатської Стрілки.

Генічеська дельта представляє собою важливий стратегічний об'єкт, який має велике природоохоронне значення та представляє собою район активної господарської діяльності, яка визначає напрямки подальшої еволюції дельти та проток, що розташовані в її межах.

Подальший розвиток природокористування в районі Генічеської дельти повинен здійснюватися лише на основі наукового обґрунтування будь-яких видів господарської діяльності. В цьому контексті дуже важливо отримати новітню та достовірну інформацію по геолого-геоморфологічній та гідрометеорологічній умови району дослідження.

Проведені нами польові та дистанційні дослідження, вказують на істотний антропогенний тиск який здійснювався та здійснюється на протоки та поверхню Генічеської дельти. Враховуючи, що антропогенний тиск має тенденцію до збільшення, то дуже важливою стає інформація про реальний стан середовища в межах дельти. Саме тому тема відповідної кваліфікаційної роботи має значну актуальність.

*Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.* Представлена кваліфікаційна робота була підготовлена в контексті 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 природні умови та господарське значення Генічеської дельти.

Для досягнення поставленої мети, нам необхідно вирішати наступні **завдання**:

1. Проаналізувати поняття про дельти проток та визначити їх природне різноманіття.
2. Визначити геолого-геоморфологічні умови Генічеської дельти.
3. Дослідити специфічні особливості гідрометеорологічних умов Генічеської дельти.
4. Визначити природоохоронне значення Генічеської дельти
5. Виділити види господарської діяльності які впливають на еволюційні тенденції дельти та проток.

**Об'єкт дослідження**: Генічеська дельта – як специфічна дельта проток.

**Предмет дослідження**: визначення особливостей природних умов та господарського значення Генічеської дельти.

При написанні кваліфікаційної роботи ми використовували наступні **методи наукового дослідження**:

*Метод літературного аналізу* – використовувався при дослідженні природних умов в межах Генічеської дельти.

*Метод дистанційних спостережень* – використовувався для визначення просторових та еволюційних особливостей об'єкту дослідження.

*Метод польових спостережень* – використовувався під час дослідження природних умов та для отримання інформації про господарське використання досліджуваної дельти.

*Метод статистичного аналізу* – застосовувався нами для аналізу результатів гідрометеорологічних спостережень, GPS – фіксації та аналізу результатів дистанційного дослідження.

*Метод картографічного аналізу* – застосовувався для визначення просторових особливостей Генічеської дельти та її еволюції.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в наступному:

- вперше був проведений комплексний аналіз берегової акумулятивної форми Генічеська дельта, що розташована в районі функціонування проток Тонка та Промоїна. Проведений аналіз дозволив визначити генетичні, морфологічні, динамічні та еволюційні особливості досліджуваної берегової форми рельєфу, в контексті її природоохоронного та господарського значення;

- вперше було проведений морфологічний та морфогенетичний аналіз Генічеської дельти, як унікального природного об'єкту в береговій зоні Азовського моря;

- визначені особливості господарського використання та запропоновані перспективні напрямки.

**Практичне значення одержаних результатів.** Отримані під час написання кваліфікаційної роботи матеріали, можуть вважатися передпроективними дослідженнями Генічеської дельти, в контексті її господарського використання. Висновки та пропозиції роботи допоможуть оптимізувати господарську діяльність в районі об'єкту дослідження.

**Апробація результатів дослідження.** Відповідна кваліфікаційна робота пройшла апробацію під час науково-методичних семінарів кафедри географії та екології, факультету біології, географії та екології, Херсонського державного університету.

За результатами відповідної роботи підготовлена до друку стаття «Природні умови розвитку Генічеської дельти», яка буде представлена у найближчому номері «Наукових записок Херсонського відділу Українського географічного товариства».

**Структура роботи.** Загальний об'єм роботи \_\_ сторінки. В структурі роботи виділяється зміст, вступ, чотири розділи, висновки та список використаних джерел.

**Вступ.** У відповідній частині кваліфікаційної роботи відображена її актуальність, зв'язок із науковими темами та працями, визначені мета,

завдання, об'єкт та предмет дослідження. Проаналізовані методи дослідження, наведена наукова новизна, практичне значення та результати апробації матеріалів роботи.

*Розділ 1.* У межах розділу представлено теоретичне обґрунтування поняття дельта протока, визначені специфічні особливості різних типів дельт та наведене їх описання.

*Розділ 2.* У даному розділі відображено методологічні особливості дослідження відповідної специфічної берегової акумулятивної форми.

*Розділ 3.* У відповідній структурній одиниці роботи наведенні матеріали дослідження Генічеської дельти, як природного об'єкту, визначені геолого-геоморфологічні та гідрометеорологічні особливості відповідної берегової акумулятивної форми.

*Розділ 4.* В даній частині роботи визначено природне та господарське значення Генічеської дельти, проаналізовано можливі перспективи її використання.

*Висновки.* Відображено основні результати проведеного дослідження.

*Список використаних джерел* складається з 40 ресурсів.

# РОЗДІЛ 1.

## ПОНЯТТЯ ПРО ДЕЛЬТИ ПРОТОК ТА ЇХ РІЗНОМАНІТТЯ

### 1.1. Визначення поняття дельта протоки

В береговій зоні Світового океану в районах поширення різноманітних бар'єрних систем, періодично виникають та певний період часу існують дуже специфічні, ефемерні або стабільні протоки, функціонування яких спричиняє формування дуже незвичних берегових форм рельєфу, які отримали назву дельти протоки [34].

Дельта протоки представляють собою специфічні берегові акумулятивні форми, які сформовані в межах різноманітних проток, які сполучають напівзамкнені водойми із відкритими морськими або океанічними акваторіями (рис.1.1).



Рис. 1.1. Дельти проток в береговій зоні Світового океану: *a* – район проток Тонка та Промоїна, Азовське море; *б* – район Лазурненської прорви, Чорне море; *в* – район протоки в Аграханській косі, Каспійське море; *г* – протока в районі мису Хатеррас (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

Формування відповідних берегових форм рельєфу зумовлено взаємодією течій, які виникають в протоці, із хвилями мілководдя, які розвиваються в

межах прилеглих до протоки акваторіях. Течії, які виникають в протоці, як правило мають компенсаційний генезис, зумовлений стійкою різницею рівнів в межах прилеглих водойм, що виникає під час розвитку припливних і або згінно-нагонових явищ [29].

В морфологічному відношенні дельти проток представляють собою невисокі за морфометричними параметрами поверхні (висота до 1,0 м), які мають розгалужену сітку каналів на поверхні. В певних випадках дельти протоки мають вигляд обмілин, на поверхні яких мають місце улоговини стоку та незначні за розміром акумулятивні острова.

В береговій зоні Світового океану припливні дельту можуть розвиватися в умовах домінуючого впливу припливно-відливних, або згоново-нагонових коливань. В залежності від домінування того чи іншого факторів, в береговій зоні формуються різноманітні умови для формування дельти протоки, в цьому контексті відповідні утворення мають певні морфологічні відмінності.

Існуючі в межах бар'єрних систем Світового океану протоки, в залежності від домінуючих умов генезису та еволюції, поділяються на проходи, припливні протоки та прорви [3]. Проходи представляють собою постійні протоки, які розташовані в межах гирлових областей річок та розвиваються в умовах взаємодії річкового потоку, морського хвилювання і короткочасних коливань рівня. Приливні протоки виникають і розвиваються в умовах домінування припливно-відливних коливань, над іншими факторами розвитку. Прорви формуються і еволюціонують в умовах домінуючого значення короткочасних коливань рівня метеорологічної природи.

Незважаючи на генетичні та еволюційні відмінності, представлені протоки характеризуються спільними морфологічними рисами, а саме наявністю мілководдя із боку відкритого моря, мілководдя із боку за бар'єрної акваторії та протоки безпосередньо [5].



## 1.2. Дельти припливних проток

В межах берегових бар'єрів, припливних районів Світового океану, мають місце дельти припливних проток, які представляють собою піщані мілководдя, що розташовані з обох боків від припливних проток. Формування відповідних акумулятивних форм, зумовлено транспортною та акумулятивною діяльністю припливних та відливних течій, які пересувають піщаний матеріал через протоку, в різних напрямках.

В морфологічному відношенні в межах дельт припливних проток виділяється три складові: *припливна дельта*, *припливна протока* та *дельта відливу* (рис. 1.2.).



Рис. 1.2. Будова дельти припливної протоки. Inlet – припливна протока; Flood Tidal Delta – дельта припливу; Ebb Tidal Delta – дельта відливу [1].

Припливні дельти та їх параметри, знаходяться в прямій залежності від регіонального діапазону припливів, хвильової енергії, кількості прибережно-морських наносів та геоморфологічних умов за бар'єрних акваторій. Припливні дельти які розвиваються в районах поширення маршів, характеризуються підковоподібною дельтою, яка з'єднана із системою каналів стоку із поверхні відповідних припливних осушок.

Припливні дельти які розташовані в межах великих за розміром мілководних заток, мають розгалужену багатолопатеву форму, а їх розміри

збільшується в залежності від параметрів за бар'єрної акваторії. Припливі дельти які формуються в межах мікроприпливних узбереж, мають незначні параметри та формуються на кінці каналу протоки.

В межах деяких за бар'єрних акваторій, після закриття припливних проток, припливні дельти зберігаються, але їх поверхня заселяється рослинами та характеризується заболочуванням, що маскує їхню початкову морфологію.

Більшість припливних дельт мають схожу морфологію, яка характеризується наступними складовими компонентами (рис. 1.3.) [Hayes, 1975, 1979]:

Рис. 1.3. Принципова схема морфологічної будови дельти припливу. Цифрами позначені: 1 – припливна рампа; 2 – припливний канал; 3 – відливний піщаний щит; 4 – відливна коса; 5 – улоговини стоку [3].

Припливна рампа, яка представляє собою мілководдя, яке має вигляд похилої, спрямованої в бік суходолу поверхні, з сіткою каналів стоку.

Приливні канали, представляють собою негативні форми рельєфу які прорізають поверхню рампи, на кілька складових частин. В генетичному відношенні відповідні канали сформовані діяльністю припливних течій. За відповідними каналами пісок завдяки течіям потрапляє до дельти.

Відливний піщаний щит представляє собою найвищу частину припливної дельти, вона може бути частково вкрита болотяною рослинністю. Функціонально відповідна складова захищає решту дельти від впливу відливних течій, відхиляючи водні потоки у бік відливних кіс.

Відливні коси витягуються від піщаного щиту в напрямку до протоки. Вони сформовані з піску, який вимитий під час відливу з поверхні відливного щита і транспортується назад через протоку відливними течіями.

Улоговини стоку, представляють собою негативні форми, які сформовані на місці, де відливні течії проривалися через відливні коси або відливний щит і відкладають пісок у внутрішній частині дельти.

Відливні дельти представляють собою піщані акумулятивні форми, які були відкладені відливними течіями та з часом були модифіковані хвилями та припливними течіями. Відливні дельти мають певну різноманітність форм, яка залежить від відносної величини хвильової та приливної енергії регіону, а також від геологічних умов. Більшість відливних дельт містять певні спільні риси, які представлені на рис. 1.4.

В межах більшості відливних дельт виділяються наступні складові частини:

Основний канал відливу, який представляє собою неглибоку улоговину, за якою відливні води та піщаний матеріал виносяться із за бар'єрних акваторій. В деяких випадках відповідний канал може розгалужуватися на декілька рукавів. Вздовж периферійної частини відливної дельти розташовані крайкові припливні канали або улоговини, за якими до основного каналу потрапляють припливні води.



Рис. 1.4. Узагальнена морфологічна будова дельти відливу. Цифрами на схемі позначені: 1 – основний канал відливу; 2 – крайкові припливні канали; 3 – прибійна платформа; 4 – лопатева крайка; 5 – прибійні коси; 6 – підводні вали, що оточують канал відливу [3].

Лопатева крайка, представляє собою дугоподібну піщану відмілину, яка має похилий схил в бік протоки та крутий схил в бік моря. Відповідна форма добре визначається за місцем руйнування хвиль, які надходять до району протоки під час припливів.

Поверхня лопатевої крайки, в межах якої проявляється руйнування хвиль називається прибійна платформа. В її межах періодично проявляються

процеси розмиву піщаної поверхні, а із сформованого матеріалу формуються піщані коси та прирусловий вал.

### 1.3. Дельти проток неприпливних морів

У складі Світового океану виділяються ізольовані морські басейни (Азовське, Балтійське, Каспійське і Чорне моря), в акваторіях яких не проявляються приливні коливання планетарного масштабу, а мають місце лише регіональні флуктуації. Відповідні коливання характеризуються незначним розмахом, а тому не мають істотного рельєфоутворюючого значення в береговій зоні. В межах відповідних басейнів, берегові процеси обумовлені домінуючим значенням штормових хвиль і короткочасних метеорологічних коливань. Представлена ситуація і дозволяє визначити дані моря як неприливні.

У межах берегових бар'єрів неприливних морів, з певною періодичністю виникають і різний період часу функціонують специфічні протоки, які отримали назву прорви. Відповідні протоки також характеризуються наявністю двох мілководдів та протоки, які отримали назву дельти проток неприливних морів.

В межах дельт проток неприливних морів виділяється три складові: фронтальна дельта, русло прорви і тильна дельта (рис.1.5.).

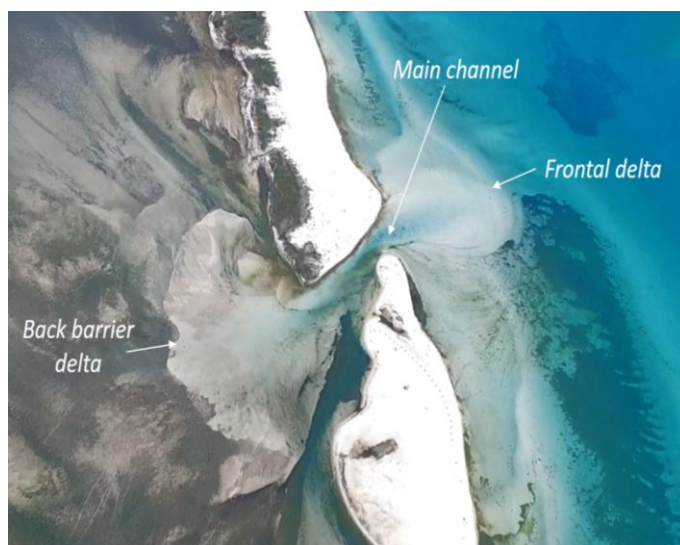


Рис. 1.5. Узагальнююча структура дельти проток неприпливних морів: Frontal delta – фронтальна дельта; Main channel – основний канал протоки; Back barrier delta – за бар'єрна дельта [2]

Всі морфологічні складові елементи прорв формуються і розвиваються взаємозв'язано між собою, вони взаємодіють і зумовлюють параметри друга друга.

Генезис дельт проток неприпливних морів знаходиться в прямій залежності від гідродинамічної ситуації в межах прилеглих акваторій. В будь-якому випадку процес формування відповідних дельт супроводжується утворенням певної кількості прибережно-морських наносів, які пересуваються лінійними водними потоками через основний канал протоки на прилеглі ділянки підводних схилів. В межах відповідних ділянок відбувається накопичення наносів та формуються мілководдя або дельти, різного розміру та форми.

Форма та розміри складових частин дельти протоки, визначаються насамперед геоморфологічними умовами підводного схилу, параметрами русла протоки, силою водного потоку та особливостями його дифракції.

Фронтальна дельта представляє собою ефемерне піщано-черепашкове мілководдя різної форми, розташоване перед входом в русло протоки з боку моря (рис. 1.5). Формування і розвиток фронтальної дельти є результатом взаємодії дифракції водного потоку, спрямованого з протоки, хвилювання відкритого моря і короткочасних коливань рівня.

Ефемерність дельти зумовлює високу динамічність її поверхні і зовнішнього контуру. При наявності тривалих компенсаційних течій через прорву із затоки, дельта являє собою добре виражене мілководдя на поверхні якого може бути кілька стокових каналів. За таких умов зовнішній контур дельти виражений досить добре і представлений різким перегином поверхні у вигляді бровки.

За умов розвитку стійкого хвилювання з боку акваторії відкритого моря, поверхня дельти істотно розмивається та може зникнути зовсім, перетворившись на улоговину, яка зовні нагадує лійку.

Тильна дельта являє собою стійку на багатолітньому етапі, але при цьому дуже динамічну форму берегового рельєфу, що розташовується на поверхні підводного схилу заливу, з тильного боку берегового бар'єру. Процес формування відповідної дельти пов'язаний із дифракцією лінійного водного потоку, що проходить через протоку в бік затоки, а також зі компенсаційними течіями, які виникають при денівеляції рівня після нагону або при проявленні вітру, зі сторони суходолу.

На поверхні тильних дельт проявляється розгалужена сітка улоговин стоку, за якими вода із затоки акцентовано спрямовується в бік основного русла протоки. При цьому також мають місце острова, акумулятивного генезису, які можуть бути індикаторами розташування древніх проток у тілі акумулятивних форм.

Центральним морфологічним елементом дельти неприпливної протоки є основний канал або русло, яке представляє собою негативну форму рельєфу різної складності, що розташована між окремими частинами берегового бар'єру.

Процес утворення та розвитку русла пов'язаний з проявом лінійно-направлених водних потоків, що виникають в різних гідродинамічних ситуаціях. Русло являє собою дуже динамічне утворення, яке суттєво і неодноразово змінює свій морфологічний вигляд і параметри, як протягом певного сезону або року, так і на багатолітньому етапі.

## РОЗДІЛ 2.

### МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНІЧЕСЬКОЇ ДЕЛЬТИ

#### 2.1. Польові дослідження

При написанні відповідної кваліфікаційної роботи були використані матеріали польових та дистанційних досліджень берегів та поверхні Генічеської дельти. Автор представленої роботи приймав участь у попередньому (рекогносцированому) польові дослідженні, яке проводилось під час науково-дослідної експедиції у жовтні 2021 р.

Під час попередніх польових досліджень було проведено GPS-фіксацію (за допомогою GPS навігатору Garmin Etrex 10) положення фронтального берегу та визначальних берегових форм рельєфу. За допомогою дрону DJI Fly Combo, було здійснено фото та відео фіксація поверхні району дослідження. На каяках було проведено попереднє обстеження певних ділянок рукавів протоки Промоїна (рис.2.1.).

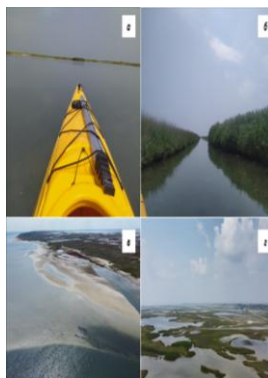


Рис.2.1. Польові дослідження Генічеської дельти: *а* – каяк та геодезична рейка при дослідженні протоки Промоїна; *б* – протока Кручено гирло; *в* – фронтальний берег дельти; *г* – центральна частина дельти.

При проведенні GPS фіксації берегу нами було зафіксовано положення берегової лінії дельти між протоками Тонка та Промоїна. Отримані матеріали порівнювались нами із даними картографічного аналізу та дистанційного моніторингу.

Здійснено фото та відео фіксацію поверхні та берегу дельти. Насамперед це дозволило нам, зрозуміти природні особливості об'єкту дослідження та спланувати подальші дослідження, в контексті їх маршрутів та обрання обладнання для вивчення різних складових навколишнього середовища.



Рис.2.2. Маршрут рекогносцированого переходу на каяках (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

Для визначення специфічних особливостей системи проток, які належать до протоки Промоїна, нами був здійснений польовий вихід на каяках (рис.2.2). Загальна довжина маршруту була біля 12 км, він проходив по штучним затокам та окремим рукавам протоки Промоїна. Під час відповідного виходу ми вимірювали параметри рукавів, а саме їх ширину, довжину та глибину. Завдяки можливостям GPS ми намагалися визначити абсолютні висоти поверхні дельти, а завдяки геодезичній рейці ми визначали відносну висоту поверхні над рівнем водної поверхні в межах протоки.

Важливе значення мали літологічні дослідження берегів та тальвегу проток. Наявність піщаного матеріалу, свідчить про періодичні надходження піску з боку моря під час штормових нагонів. Істотно замулення проток та певних ділянок берегу, свідчить про домінування режиму лагунної седиментації, при якій в умовах не активного гідродинамічного режиму накопичуються мулисті фракції.



Ми планували зробити декілька геоморфологічних профілів із відбором проб наносів в літку 2022 року, але за незалежними від нас обставинами це зроблено не було.

## 2.2. Дистанційні дослідження

В основі представленої кваліфікаційної роботи лежать дистанційні дослідження, які були здійснені завдяки існуючим можливостям таких геоінформаційних ресурсів, як *Google Earth* та *Land Viewer*. Представлені ресурси надають можливість користуватися супутниковими знімками різних параметрів у вільному доступі (рис. 2.3.).



Рис.2.3. Супутникові знімки району Генічеської дельти: *a* – 2003 рік; *б* – 2023 рік (розроблено на базі ресурсу *Google Earth*).

Моніторинг супутникових знімків, це відносно достатньо молодий засіб дистанційного дослідження. Якість знімків, з кожним роком стає більш досконалою, а це дозволяє детально вивчити поверхню об'єкту дослідження, як у просторі так і у часі. В межах району Генічеської дельти, регулярні дистанційні дослідження можливі з 1982 року, а це дозволяє відстежити певні динамічні та еволюційні тенденції відповідної специфічної берегової акумулятивної форми.

Представлені геоінформаційні ресурси мають певну кількість опцій, завдяки яким ми можемо отримати певну інформацію, що до динамічних змін. Насамперед, ми використовуємо опцію «додати криву», завдяки відповідній можливості ми фіксуємо положення будь-якої форми берегового рельєфу (рис.2.4).



Рис. 2.4. Приклад фіксації положення морської підводної межі Генічеської дельти: жовта смуга – 2003 рік; зелена смуга – 2013 рік; блакитна смуга – 2023 рік (розроблено на базі ресурсу *Google Earth*).

Ми здійснювали процес фіксації морської підводної межі Генічеської дельти, оскільки на нашу думку, саме ця межа, є найбільш ефективним індикатором динамічного розвитку відповідної берегової форми. За результатами фіксації підводної межі дельти, ми отримуємо певне зображення, на якому знаходяться контури межі різного віку з певною прив'язкою до просторового положення, а це дозволяє нам більш достовірно визначати динамічні тенденції відповідного природного об'єкту.

Слід зауважити, що для визначення загальних тенденцій розвитку дельти, доречним є фіксація берегової смуги в межах тильного боку. Саме в межах тильного боку проявляються найбільш динамічні процеси проградації (висунення) дельти в бік затоки Сиваш.

Важливе значення мають також дистанційні дослідження просторового розташування проток та їх складових частин, розташованих в межах дельти.

Збільшення ширини проток свідчить про активізацію компенсаційних течій в їх межах, а зменшення навпаки доводить про уповільнення їх розвитку.

Слід зауважити, що будь-які дистанційні дослідження повинні здійснюватися паралельно із польовими дослідженнями. Кореляція матеріалів дистанційного та польового дослідження, дозволяє дійти до найбільш достовірних висновків.

### РОЗДІЛ 3.

## ГЕНІЧЕСЬКА ДЕЛЬТА – ЯК СПЕЦИФІЧНИЙ ОБ’ЄКТ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ

### 3.1. Географічне розташування Генічеської дельти

Генічеська дельта представляє собою природню берегову акумулятивну форму, яка розташована в межах західного узбережжя Азовського моря, в районі між північною частиною Арабатської Стрілки та Генічеським виступом (рис. 3.1.).



3.1. Просторове розташування Генічеської дельти: *а* – місце Азовського моря в межах південно-східної Європи; *б* – район розташування дельти в межах Азовського моря; *в* – Генічеська дельта в межах західної частини Азовського моря; *г* – район Генічеської дельти (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

Генічеський виступ представляє собою корінний масив суходолу, який висунутий в бік Арабатської Стрілки. Арабатська Стрілка – це полігенетична берегова акумулятивна форма, яка на значній довжині представляє собою береговий бар, який на певних ділянках притулений до виступів корінного

суходолу. Відповідно в структурі Арабатської Стрілки виділяються суто акумулятивні ділянки та райони складені корінними глинистими породами [10].

Генічеський виступ та Арабатська Стрілка розділені між собою двома морськими протоками Тонка (Генічеська) і Промоїна (Протока), а також системою островів, які розташовані між цими протоками. Слід зауважити, що протока Тонка існує вже кілька століть, і саме назва цієї протоки дала назву місту Генічеськ, «геніче» - з тюрк. мови означає тонке або вузьке місце (рис. 3.2). Що стосується протоки Промоїна то вона завжди мала ефемерний характер, але з 1972 року функціонує на постійній основі

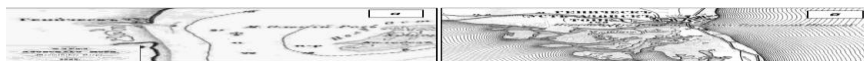


Рис. 3.2. Генічеська дельта на картах XIX сторіччя: а – фрагмент карти Азовського моря 1853 рік; б – фрагмент карти західного берегу Азовського моря 1867 рік.

Протока Тонка (або Генічеська) представляє собою складний за гідрографічною структурою та параметрами водотік, довжина якого складає 5 км, при ширині від 35 м до 150 м. Глибина протоки, в межах певних ділянок сягає 3 м, але в середньому вона не перевищує 1,2 м [13].

Протока Промоїна – це більш простий та молодий у гідрографічному відношенні водотік, довжина якого складає 4,5 км, при ширині від 300 м до 1,6 км. Через 400 м від морського краю, протока роздвоюється на два рукава.

Для району розташування відповідних проток є характерним дуже специфічний гідродинамічний режим прибережних акваторій Азовського моря. Специфіка режиму пов'язана із взаємодією хвиль різного напрямку, з прибережними течіями, а також короткочасними коливання рівня моря [12].

Саме завдяки наявності відповідних гідродинамічних умов, навколо представлених проток активно проявляються берегові акумулятивні процеси, які саме і спричинили формування специфічного, земноводного району, який має вигляд системи островів, озер та проток (що акцентовано висунуті в бік



затоки Сиваш). Відповідний район, який отримав назву Генічеська дельта, має подібність до річкових дельт, але генетично відрізняється від них.

### 3.2. Геолого-геоморфологічні умови району дельти

Досліджувана нами Генічеська дельта характеризується складною формою, яка зовні має велику подібність до багаторукавної річної дельти. Відповідне утворення висунуто в бік Генічеського розширення, яке є складовою затоки Сиваш. З боку Азовського моря досліджувана дельта має вигляд мілководної бухти на дні якої розташована дуже динамічне мілководдя або (рис. 3.3.).



Рис. 3.3. Природні умови та складові Генічеської дельти

Генічеська дельта має загальну площу біля 16,5 км<sup>2</sup>, при максимальній довжині - 4,7 км. Ширина утворення має суттєві відмінності: в східній частині дельти її ширина не перевищує 1,2 км; в центральній частині вона розширюється до 5,9 км; в західній частині ширина дельти зменшується до 3,2 км.

За розташованими в межах дельти протоками, здійснюється водообмін між Азовським морем та затокою Сиваш. Напрямок руху води в більшості випадків спрямований із моря в лагуну, але за певних умов може змінюватися в протилежному напрямку. Швидкість течії, як важливий

фактор рельєфоутворення в межах дельти, знаходиться в прямій залежності від напрямку і швидкості вітру.

У структурно-тектонічному відношенні район дельти знаходиться в межах Каркінітсько-Сиваської системи прогинів, а безпосередньо система проток закладена вздовж західної частини субширотного Азовського розлому (природна межа між Причорноморською та Сиваською западинами).

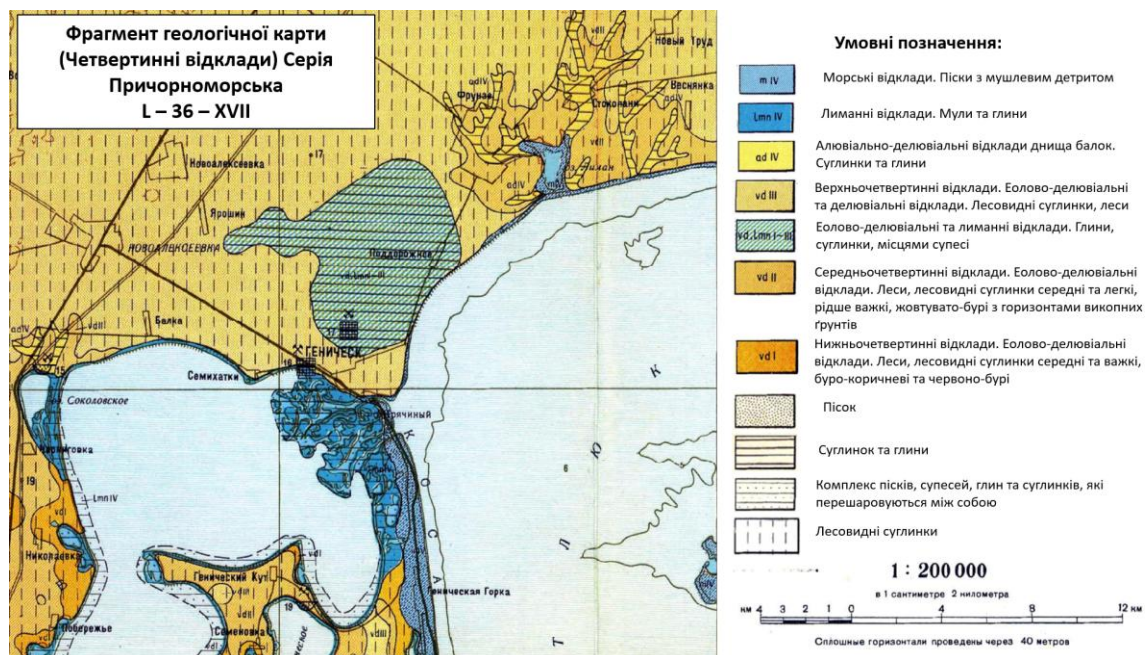


Рис. 3.4. Літологічна будова території в районі Генічеської дельти.

Представлено просторове тектонічне розташування дельти спричиняє домінування в її межах негативних вертикальних тектонічних рухів, їх швидкість приблизно дорівнює 1,2 - 2,0 мм/рік [9]. На нашу думку, відповідні негативні тенденції тектонічних рухів підсилюються процесами седиментації, які мають місце у межах дельти проток. Представлений процес знаходить своє відображення у суттєвому збільшенні потужності піщано-мулистих відкладів дельти, а також її повільним висуненням у бік Сивашу.

За літологічними особливостями в межах Генічеської дельти панують морські та лиманні відклади, представлені піском з мушлевим детритом, мулами та глинами (рис. 3.4).

За морфометричними особливостями, в межах поверхні досліджуваної дельти панують висоти від 0,3 до 0,6 м над рівнем моря, за виключенням ділянок які на певному етапі зазнали антропогенного перетворення. Наведені

морфометричні параметри свідчать про істотну частоту затоплення поверхні дельти під час нагонів.

Слід також зауважити, що для проявлення штормових нагонів важливе значення має характер розчленування берегової смуги. За певними практичними матеріалами відомо, що максимальної висоти штормові нагони досягають в межах заток, які звужуються до вершини [19]. Аналіз картографічного матеріалу та супутникових знімків, дозволяє нам визначити морський край дельти, як увігнутий. Саме увігнутий характер морського краю дельти, зумовлює спрямування нагонових вод у бік поверхні відповідної низинної території. Важливе значення також мають окремі антропогенні форми рельєфу, висота яких досягає відміток від 1,0 до 3,0 м, саме ці форми також спричиняють підвищення рівня нагонових вод в районі досліджуваної дельти.

Дистанційні дослідження дозволили нам визначити еволюційні тенденції відповідної берегової акумулятивної форми. Насамперед Генічеська дельта повільно але стало збільшується, за рахунок формування потужних підводних мілин, які висуваються в бік затоки Сиваш. Швидкості висування знаходяться в прямій залежності від кількості та інтенсивності штормових нагонів в межах фронтальної частини дельти. Надводна складова дельта знаходиться в динамічно-стійкому стані, без особливих змін, вздовж більшої частини контуру дельти.

Фронтальна частина дельти представляє собою динамічно-активне мілководдя, в межах якого проявляються сезонні та багатолітні зміни (рис. 3.5.).





Рис. 3.5. Еволюційні тенденції розвитку Генічеської дельти: *a* – 1999 р.; *б* – 2005 р.; *в* – 2010 р.; *г* – 2015 р.; *д* – 2017 р.; *е* – 2019 р. (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

Просторово Генічеська дельта представляє собою морфологічну складову Арабатської Стрілки, яка виділяється від інших структур генетичними та літологічними особливостями. Еволюція Генічеської дельти проток, спрямовується у напрямку збільшення висоти її поверхні та у об'єднанні островів в цілісне утворення. Саме тому в межах поверхні дельти виділяються певні низинні території та подібні до стариць давні рукава.

### 3.3. Гідрометеорологічні умови району дельти

Азовське море представляє собою мілководну, ізольовану та не припливну водойму, в межах якої проявляються значні метеорологічні короточасні коливання рівня. В межах моря розмах відповідних коливань може сягати понад 4 м, а тривалість цих явищ, може сягати кілька днів [22].

Метеорологічні коливання в межах Азовського моря, характеризуються специфікою проявлення. Відповідні явища подібні до сейш, які

характеризуються однією вузловою лінією, що приблизно проходить через центр моря [20].

Слід зауважити, що на початку XXI століття проявляється інтенсифікація короточасних коливань, які мають місце на фоні загальної тенденції до підвищення рівня моря [27].

Аналіз матеріалів фахових довідників та даних гідрометеорологічної станції Генічеськ, дозволяє нам стверджувати, що максимальний розмах короточасних коливань в районі досліджуваної дельти сягає 423 см. Відповідна величина складається з мінімального рівня, який дорівнював відмітки в -187 см [15], а також максимального рівня, який доходив до висоти в +236 см [32].

Статистичний аналіз матеріалів багатолітніх спостережень за короточасними коливаннями рівня в Азовському морі [26] дозволили розрахувати можливість прояву відповідних катастрофічних гідрологічних явища в районі Генічеська. Так нагони з висотою біля 210 см, можуть проявитися в регіоні дельти 1 раз на 10 років. Підвищення рівня з висотою 240 см, реєструються в регіоні раз в 25 років, нагони з висотою 250 см можуть мати місце 1 раз в 50 років, штормові нагони понад 260 см фіксуються в регіоні один раз в 100 років.

Зниження рівня до відмітки - 180 см можуть мати місце раз на 10 років, згін водної поверхні до - 200 см може мати місце 1 раз на 25 років. Катастрофічні падіння рівня до мінус 210 см фіксується раз в 50 років, а більше 220 см реєструються не більше ніж 1 раз на 100 років [30].

За матеріалами історичного аналізу, ми визначили, що в районі досліджуваної дельти, максимальна висота рівня водної поверхні в 236 см, була зафіксована у 1962 році. Представлений нагін був зумовлений вітром східного напрямку, швидкість якого дорівнювала 28 м/с, а тривалість явища дорівнювала 6 днів. Під час проявлення відповідного явища, вся поверхня дельти та прилегла частина Арабатської стрілки була затоплена [8].

Катастрофічні явища подібні до історичного максимуму проявляються дуже рідко. Сильний штормовий нагін, висота якого перевищувала 2 м, був зареєстрований у 1954 році та зумовлений розвитком вітру східного напрямку зі швидкістю 20-24 м/с, в період між 21 та 30 листопада. Зрозуміло за таких умов поверхня дельти та прилегла частина міста Генічеськ були затоплені.

У січні 1969 року в районі досліджуваної дельти було зафіксовано здіймання рівня моря на висоту 2,25 м, в період між 6 та 10 січням. Відповідне явище було зумовлено розвитком південно-східного вітру, швидкість якого дорівнювала 25 м/с. В результаті прояву нагону вся поверхня дельти була затоплена, а також була відкрита друга протока – Промоїна [6].

В останні п'ятнадцять років кількість штормових нагонів в районі дельти істотно збільшилось, але підйомів рівня з висотою понад два метри, зафіксовано не було (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1.

Рівні штормових нагонів в районі Генічеської дельти (2009 - 2018 рр.) [8].

Дата	Напрямок вітру	Швидкість вітру (м/с)	Висота рівня (м)
16 – 17 грудня 2009	схід-північний-схід	23 – 28 м/с	1, 13
18 – 20 січня 2010	схід-північний-схід	24 – 28 м/с	1,46
3 – 4 квітня 2011	схід-південний-схід	20 – 25 м/с	1,04
25 - 27 січня 2012	схід-північний-схід	28 – 34 м/с	1,56
15 – 16 квітня 2013	схід	24 – 28 м/с	1,16
29 – 30 січня 2014	схід-північний-схід	20 – 28 м/с	1,14
28 – 29 березня 2015	схід	25 – 30 м/с	1,15
12 – 13 жовтня 2016	південний-схід-схід	20 – 28 м/с	1,18
25 – 29 вересня 2017	схід-північний-схід	16 – 18 м/с	0,7
28 – 30 листопада 2018	схід-північний-схід	20 – 24 м/с	1,33

Слід зазначити, що на початку XXI століття, в контексті глобальних кліматичних змін, проявилось розширення хронологічних рамок проявлення відповідних катастрофічних явищ.

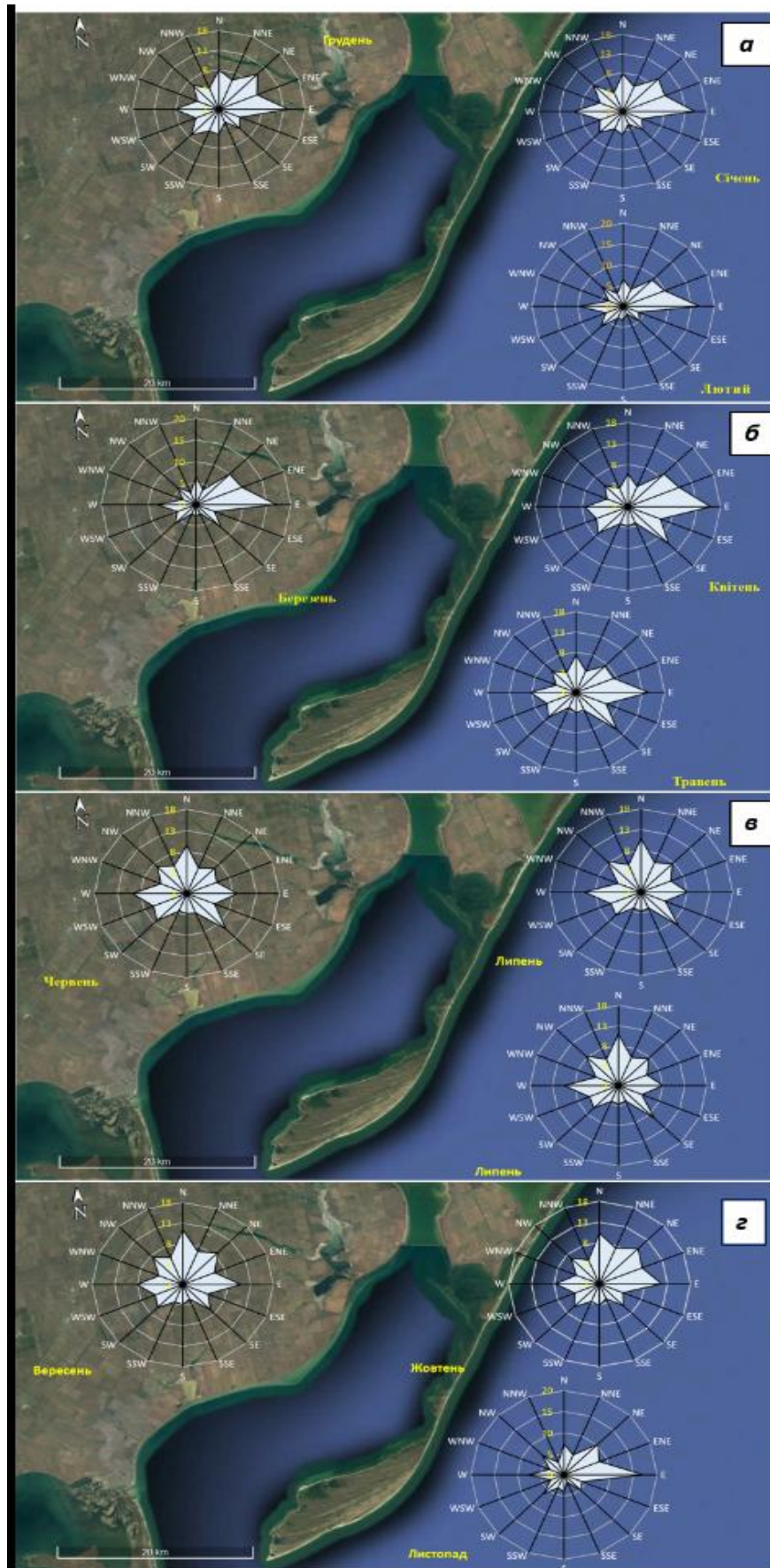


Рис. 3.6. Структура вітрового режиму над районом Генічеської дельти: *а* – зима; *б* – весна; *в* – літо; *г* – осінь (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

У другій половині ХХ століття більшість катастрофічних коливань мали місце у холодний період (з жовтня по березень). Проведений нами аналіз доводить, що за останні десятиріччя штормові коливання рівня все частіше реєструються також і в теплий період (з квітня по вересень). Відповідна ситуація на нашу думку пов'язана із змінами структури вітрового режиму (рис. 3.6).

Відповідно, за наведеними матеріалами слід зауважити, що в межах Генічеської дельти параметри та особливості проявлення катастрофічних гідрологічних явищ, знаходяться в прямій залежності від метеорологічних, гідрологічних та геолого-геоморфологічних умов.

Слід також зазначити, що на характер проявлення катастрофічних короткочасних коливань рівня моря, знаходиться в істотній залежності від антропогенної діяльності спрямованої на перетворення геоморфологічних умов.



## РОЗДІЛ 4.

# ПРИРОДООХОРОННЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ВПЛИВ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ГЕНІЧЕСЬКУ ДЕЛЬТУ

### 4.1. Природоохоронне значення Генічеської дельти

Генічеська дельта, як специфічний природний об'єкт берегової зони характеризується великим природоохоронним значенням. Насамперед, саме через дельту здійснюється водообмін між Азовським морем та затокою Сиваш. Специфіка водообміну зумовлює формування в межах затоки Сиваш унікального геохімічного складу води, що у свою чергу впливає на водні екосистеми мілководної водойми.

Одночасно із водообміном між Азовським морем та затокою Сиваш, здійснюється активний транспорт прибережно-морських наносів, між прилеглими водоймами. Специфіка осадконакопичення в межах прибережних мілководь, сприяє формуванню унікальної літологічної основи для існуючих водних екосистем. Саме тому в межах прилеглих до дельти акваторій розташована достатньо велика кількість об'єктів природно-заповідного фонду (рис. 4.1)

Слід зазначити, що через протоки Генічеської дельти, поряд з активним рухом водних мас та прибережно-морських наносів, здійснюється перенос різноманітних мікроорганізмів та бентосних форм життя, які є дуже важливими для водних екосистем. Також слід акцентувати увагу, на те, що завдяки наявності проток в межах досліджуваної дельти, відбувається міграція важливих промислових риб, а також інших морських тварин.

Генічеська дельта представляє собою важливу складову водно-болотних угідь, в межах яких гніздуються або живляться різноманітні види птахів. Унікальні водні екосистеми в районі дельти характеризуються сприятливими умовами для зупинки під час міграцій та тимчасового перебування гідрофільних птахів.

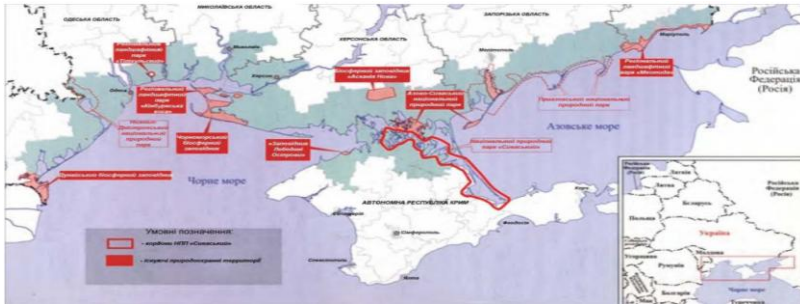


Рис. 4.1. Найбільш важливі природоохоронні об'єкти півдня України [39].

Загалом у негніздовий період упродовж 2010–2021 рр. на облікових площах, які охоплюють протоки та прибережні акваторії, було зареєстровано перебування 70 видів прибережних і водоплавних птахів. Домінуюча більшість птахів реєструється у період осінньої міграції (у цілому 64 види, під час окремих обліків налічувалося від 1 до 30 видів). Слід зауважити, що чверть від зазначеного числа птахів, занесені до Червоної книги України (2009) [41].

Слід також зазначити, щ показники сумарної чисельності та видового різноманіття птахів у міграційний період, в межах Генічеської дельти, є доволі високими, але не суттєво відрізняються від прилеглих районів затоки Сиваш.

У зимовий період, враховуючи льодовий режим Утлюцького лиману, видове різноманіття птахів відчутно зменшується, але в районах активного руху водних мас воно залишається достатньо високим. Відповідно птахи у такому разі тяжіють до місць з прийнятними умовами, передусім з наявністю відкритих мілководь, де кормові об'єкти залишаються досяжними [16].

За таких умов, протоки Тонка та Промоїна та Генічеська дельта, мають надзвичайно важливе природоохоронне значення, яке насамперед зумовлює специфіку водно-болотних угідь затоки Сиваш.

#### **4.2. Діяльність порту – як фактор впливу на дельту**

В межах Генічеської дельти знаходиться морських порт, який характеризується незначним розміром портових споруджень, але їх існування

саме в межах протоки Тонка, зумовлює дуже істотний вплив на навколишнє середовище дельти.

Місце знаходження порту саме в межах протоки зумовлює як певні переваги, так і певні проблеми при його функціонуванні. Найголовніша проблема полягає в тому, що порт знаходиться не лише в межах протоки, він знаходиться в межах дельти протоки. Саме це розташування зумовлює наявність при виході із протоки мілини, яка ускладнює навігацію.



Рис. 4.2. Зовнішній вигляд на порт Генічеськ.

Для покращення навігаційних умов, до акваторії порту був прокладений підхідний канал, який перетинає прибережне мілководдя та дозволяє окремим судам заходити до порту. Довжина відповідного каналу дорівнює біля 2 км, при ширині до 60 м та глибині біля 4,5 м [38].

Літологічні умови підводного схилу Утлюцького лиману, в районі Генічеської дельти, характеризуються активною динамікою прибережно-морських наносів. Саме за таких умов, підхідний канал до Генічеського порту та акваторія порту безпосередньо, перманентно заноситься мулами та прибережно-морськими наносами та як наслідок втрачає глибину і мілішає (рис. 4.3). Для відновлення глибини підхідного каналу та робочої глибини акваторії самого порту, існує потреба у періодичному проведенні робіт із поглиблення дна.

Роботи із поглиблення дна дуже коштовні, а тому проводяться не часто, так масштабне поглиблювання каналу, в останній раз було здійснено у 1984



році. Саме під час цих робіт, із дна відповідної штучної форми підводного рельєфу, було витягнуто біля 1 500 000 тис. м<sup>3</sup> прибережно-морських наносів. Поглиблення каналу, яке було проведено у 2002 року, мало косметичний характер. Під час цих робіт було вилучено лише 300 000 м<sup>3</sup> відкладів.



Рис. 4.3. Занесення прибережно-морськими наносами акваторії порту Генічеськ (фото 2021 рік).

Слід зазначити, що існування підхідного каналу, проявляється не лише на фоні пануючої тенденції до його заповнення прибережно-морськими наносами. Сам процес функціонування каналів істотно впливає на характер підводного схилу Утлюцького лиману та на динаміку берегу Генічеської дельти.

Дослідження фахових джерел [42] доводить, що саме функціонування підхідного каналу, зумовлює проявлення розмиву підводного схилу та спричиняє загальну ретроградацію берегової смуги. В районі Генічеської дельти, потреба в спорудженні підхідного каналу проявилася у другій половині XIX столітті. Саме в цей час осадка суден зрівнялася або навіть

почала перевищувати глибини в межах мілководдя з морського боку Генічеського порту.

Картографічний аналіз району Генічеської дельти протоки дозволяє стверджувати, що починаючи із середини XIX століття, з фронтального боку Тонкої протоки існувала дуже невелика ввігнутість берегової смуги. Але вже через сімдесят років після створення підхідного каналу, представлена ввігнутість суттєво збільшилася (рис.4.4.).

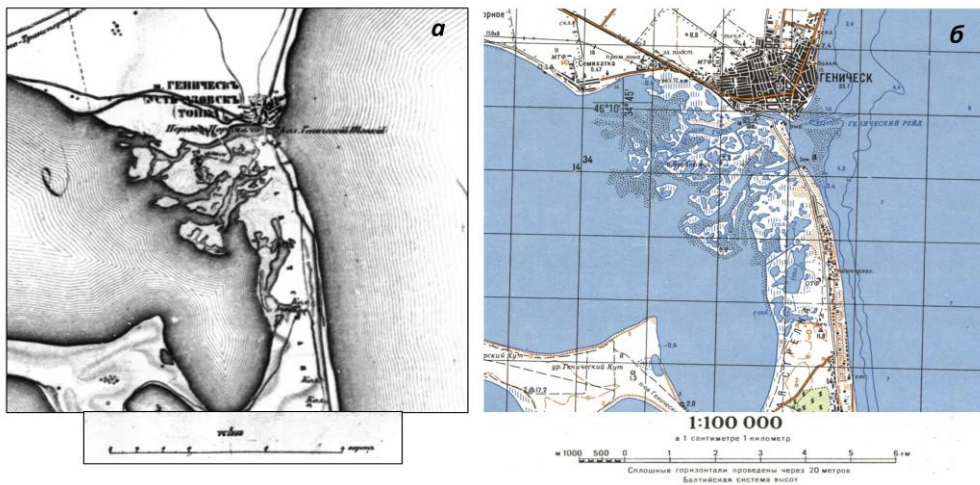


Рис. 4.4. Картографічний аналіз Генічеської дельти протоки: *а* – фрагмент карти Шуберта (1863 р.); *б* – фрагмент карти генерального штабу (1986).

Відповідно, саме існування підводного підхідного каналу до порту Генічеськ, зумовило активний розмив та ретроградацію берегу, в межах морської частини досліджуваної дельти. Слід зауважити, що формування відповідної ввігнутості в межах берегової смуги, спричинило підвищення розмаху короткочасних коливань рівня в цьому районі.

На сучасному етапі, відсутність за останні двадцять років днопоглиблювальних робіт, спричинило не лише стабілізацію морського берегу дельти протоки, в її межах активізувалася акумуляція прибережно-морських наносів. Саме тому, підхідний канал до Генічеського порту знаходиться зараз у занедбаному стані. Для відновлення робочої глибини каналу, наразі необхідна сума у 2 млн доларів.

### 4.3. Транспортна діяльність – як фактор впливу на дельту

Тривалий період часу в межах поверхні дельти функціонувала залізнична дорога, яка з'єднувала місто Генічеськ із 53 км в Арабатської Стрілки. Відповідна транспортна артерія використовувалася як для здійснення вантажоперевезень, насамперед це корисні копалини: кам'яна сіль та ракушка, а також для пасажироперевезень, насамперед рекреантів.

Для створення нормальних умов функціонування залізничної колії, в межах дельти була сформована насип, яка була витягнута вздовж берегу досліджуваної нами берегової акумулятивної форми. Слід зазначити, що при будівництві насипі, використовувався піщано-черепашковий матеріал, який видобувався безпосередньо із тіла самої дельти. Відповідні види антропогенної діяльності спричинили формування на поверхні дельти штучних форм рельєфу, які за своїми морфометричними параметрами суттєво відрізнялися від природних форм рельєфу [17].

На даний момент в межах поверхні Генічеської дельти діючі залізничні шляхи відсутні, але має місце автомобільний шлях, який з'єднує Генічеськ із Арабатською Стрілкою. Відповідний автомобільний шлях також побудовано на поверхні насипі. Слід зауважити, що до складу автошляху входять два моста, які перетинають обидві протоки та змінюють їх морфологію.

Відповідно існуючі в межах поверхні Генічеської дельти штучні форми рельєфу, сприяють підвищенню рівня штормових нагонів та зумовлюють затоплення більш значних територій.

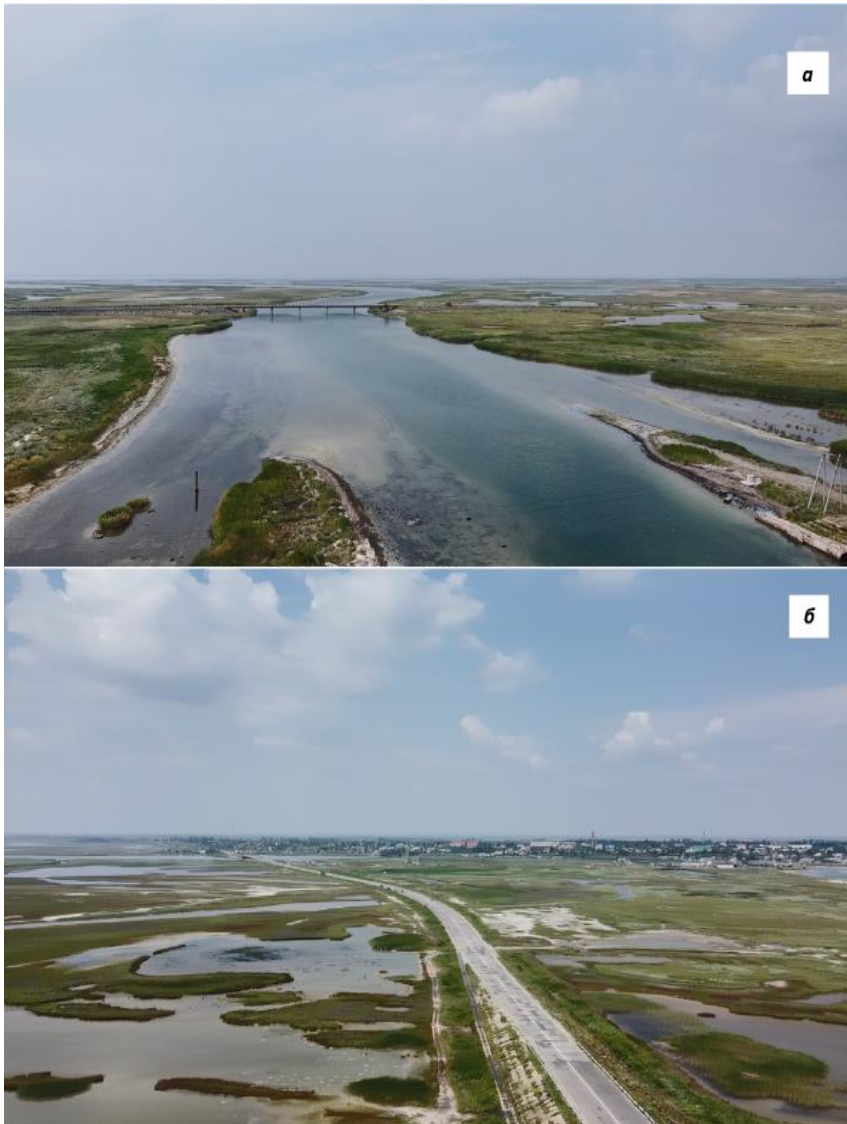


Рис. 4.5. Штучні форми рельєфу в межах поверхні Генічеської дельти: *а* – автомобільний міст через протоку Промоїна; *б* – автомобільний шлях на поверхні насипі оточений низинними територіями (фото О.Давидова).

Під час катастрофічних штормових нагонів позитивні форми рельєфу, штучного генезису, представляють собою перешкоди на шляху руху морських вод, що сприяє загальному підвищенню рівня водної поверхні, як в межах проток так і в межах прилеглих акваторій Утлюцького лиману. У свою чергу, штучні негативні форми рельєфу, навпаки представляють собою резервуари, за якими, та до яких спрямовуються нагонові води. Саме тому, в більшості випадків в їх межах проявляється потужне осадконакопичення мулистих наносів.

Слід зауважити, що транспортні шляхи мають визначальне значення для розвитку низовинних поверхонь дельти, в межах яких штормові здіймання рівня проявляються найбільш часто (рис. 4.5).

В межах поверхні Генічеської дельти, штормові нагони різного забезпечення проявляються щорічно, при цьому декілька разів за холодний період поверхня автошляхів затоплюється, тим самим на кілька годин або діб Арабатська Стрілка відрізається від континентальної частини. Представлена ситуація доводить, що автошляхи мають не правильну, за технологічними особливостями будову.

## ВИСНОВКИ

За результатами проведеного дослідження ми дійшли наступних висновків:

1. Дельта протоки представляє собою специфічну берегову акумулятивну форму, яка формується в районі функціонування протоки в межах берегової бар'єрної системи. За морфологічними рисами дельта протоки представляє собою складну берегову форму, в межах якої виділяється три основні елементи: протока, фронтальна частина та тильна частина. Протока представляє собою лінійно витягнуту, іноді звивисту негативну форму рельєфу, яка з'єднує собою дві прилеглих водойми. Фронтальна частина як правило представлена ефемерним або динамічним мілководдям. Тильна частина може представляти собою мілководдя або земноводну поверхню, в межах якої виділяються системи проток та островів. За генетичними рисами дельти проток поділяються на дельти припливних проток та дельти проток неприпливних морів.

2. Генічеська дельта представляє собою специфічну дельту проток, яка розташована в західній частині Азовського моря, в районі притулення акумулятивного тіла Арабатської Стрілки до корінного Генічеського виступу. Відповідна берегова акумулятивна форма сформована навколо двох проток: Тонкої (Генічеської) та Промоїни. Відповідні протоки представляють собою видовжені та звивисті водотоки, які з'єднують між собою Утлюцький лиман та затоку Сиваш. Формування поверхні дельти представляє собою процес взаємодії компенсаційних течій в межах проток, із хвилями мілководдя, прибережними течіями та короткочасними коливаннями рівня метеорологічної природи. В структурному відношенні дельта представляє собою сукупність системи проток, озер та островів. Поверхня дельти здіймається на 0,3 – 0,6 м над пересічним рівнем водної поверхні, а більш значні відмітки висот мають антропогенне походження. В тектонічному відношенні досліджувана дельта розташована в межах регіонального

Північно-Азовського розлому. В літологічному відношенні дельта складена глинистими, мулистими, піщаними та черепашковими відкладами.

3. Формування та розвиток Генічеської дельти та системи проток які входять до її складу, відбувається в умовах домінуючого значення короткочасних коливань рівня метеорологічної природи. В межах західної частини Азовського моря, саме район дельти характеризується максимальними амплітудами коливальних рухів. Короткочасні коливання зумовлюють проявлення компенсаційних течій в межах проток. Як правило відповідні течії спрямовуються з акваторії Утлюцького лиману до затоки Сиваш, але під час сильних вітрів західного напрямку, спрямування течій змінюється. Поверхня Генічеської дельти зазнає практично щорічного затоплення, яке відбувається під впливом штормових нагонів. На початку ХХІ століття кількість штормових нагонів суттєво збільшилась, але розмах їх коливань не перевищують 1,5 м, що істотно поступається історичному максимуму в 236 см (1962 рік). Штормові нагони спрямовують та активізують еволюційні процеси в межах досліджуваної дельти.

4. Генічеська дельта та протоки які ходять до її складу, має велике природоохоронне значення. Арабатська Стрілка представляє собою класичний береговий бар'єр, який своїм тілом відділяє затоку Сиваш від акваторії Азовського моря. Взаємодія між відповідними двома водоймами здійснюється виключно через систему проток Генічеської дельти. Відповідно саме ці протоки зумовлюють гідрохімічні, гідродинамічні, літологічні та екологічні умови в межах затоки Сиваш. Представлена затока належить до водно-болотних угідь, які мають надзвичайно важливе природоохоронне значення. Слід також зауважити, що район Генічеської дельти, є дуже важливим екологічним коридором, за яким відбуваються сезонні міграції різних тварин.

5. В межах Генічеської дельти виділяється два види господарської діяльності, які впливають на стан та еволюцію відповідної берегової акумулятивної форми. Насамперед, це портова діяльність, в контексті

існування підхідного каналу, як штучної форми рельєфу яка зумовлює еволюційні тенденції розвитку насамперед протоки Тонкої. Наявність підхідного каналу сприяє активній хвильовій обробці фронтального берегу дельти, а це у свою чергу спричиняє активізацію літодинамічних процесів та висунення тіла дельти в бік затоки Сиваш. Наявність підхідного каналу сприяє формуванню більш значних, за амплітудою, короткочасних коливань, що сприяє затопленню поверхні дельти та її аградації. Важливе значення в еволюції дельти має транспортна діяльність, а саме будівництво насипів для автошляхів та залізничних шляхів у минулому. Відповідні позитивні форми рельєфу, сприяють підвищенню рівня водної поверхні, під час штормових нагонів та сприяють замуленню окремих ділянок в межах проток.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Buynevich I. V. Distribution and morphometry of buried inlet channels along a microtidal paraglacial coast: indispensable role of GPR // Journal of Applied Geophysics, 2019. – 162. – С. 58-63.
2. Davydov O., Karaliūnas, V. Historico-cartographic analysis of forming the washout formations in the coastal systems of non-tidal seas // Jūros ir krantų tyrimai 2020 : 13-oji nacionalinė jūros mokslų ir technologijų konferencija: konferencijos medžiaga: 2020 spalio 7–9 d., Klaipėda. Klaipėda: Klaipėdos universitetas, 46-49.
3. FitzGerald D. M., Buynevich I. V. Tidal Inlets. In: Finkl C., Makowski C. (eds) Encyclopedia of Coastal Science. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer, Cham. 2019. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-48657-4\\_316-2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-48657-4_316-2)
4. McBride, R. A., et al. (Eds.). Morphodynamics of Barrier Systems: A Synthesis. Treatise of Geomorphology, 2013. vol. 10, Academic press, San Diego, 168 pp.
5. Аксенов А. А. Морфология и динамика северного берега Азовского моря // Труды ГОИНа. – 1955. – Вып. 29 (41). – С. 107 – 143.
6. Атлас экстремальных ветровых колебаний уровня Азовского моря. [Электронный ресурс]. [www.oceanography.ru/index.php/2010-03-15-15-57-22/2010-03-15-15-59-06/255-2012-03-26-06-44-52](http://www.oceanography.ru/index.php/2010-03-15-15-57-22/2010-03-15-15-59-06/255-2012-03-26-06-44-52)
7. Байрак Г., Методи геоморфологічних досліджень: навч. посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 292 с.
8. Беспалова Л. А. Опасные штормовые нагоны и разрушения берегов Азовского моря / Л. А. Беспалова, А. Е. Цыганкова, Е. В. Беспалова, С. А. Мисиров // Наука юга России, 2019. – Том 15. - № 2. – с. 29 – 38.
9. Бровко М. О., Давидов О. В. Роль і значення тектонічних процесів у просторовому розташуванні і походженні кіс «азовського типу» // Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Науково-дослідна робота молодих учених: стан, проблеми, перспективи». – Херсон: ХДУ, 2012. – С. 186-190.

10. Варущенко С. И., Сафьянов Г. А. Структурно-геоморфологический анализ Арабатской стрелки на Крымском полуострове // Известия Харьковского отделения Географического общества Украины. — 1974. — №XI. — С. 46 – 60.
11. 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 (1).- С. 34 – 47.
12. Воронка В. П. Історія двох проток // Мелитопольский краеведческий журнал. – 2016. – № 7. – С. 85–88
13. Воронка В.П. Особливості гідрологічного зв'язку Сивашу з Азовським морем // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. – 2013. – Т. 2 (29). – С. 84 – 89.
14. Гаркаленко И. А. О глубинных разломах юга и юго-востока Украины // Геологический журнал. – 1970. – Т. 30, Вып. 3. – С. 3-14.
15. Гидрометеорологические условия морей Украины. Том 1: Азовское море / Ю.П. Ильин, В.В. Фомин, Н.Н. Дьяков, С.Б. Горбач; МЧС и НАН Украины, Морское отделение Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического института. - Севастополь, 2009. – 400 с.
16. Давидов О.В. Аналіз тектонічної зумовленості геоморфологічних умов берегової зони Херсонської області / О.В Давидов, І.М. Котовський та ін.. // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки. – 2017. – Вип. 6. – с. 134 – 140.
17. Давидов О.В. Голоценові історія та генезис Арабатської стрілки / О.В. Давидов, О.М. Роскос, Н.О. Роскос / Актуальні екологічні проблеми Півдня України. Зб.наук.праць. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2009. – Вип. 2. – с. 45-55
18. Давидов О.В., Бровко М.О. Особливості тектонічної будови північного і північно-західного узбережжя Азовського моря // Науковий вісник

молодих учених ХДУ. – Херсон: ХДУ, 2011. – С. 214-220.

19. Давидов О.В., Роскос Н.О., Роскос О.М. Природні умови виникнення штормових нагонів у районі Генічеської дельти // Вісник ОНУ. – 2019. – Т. 24. - Вип. 2 (35). – С. 40-51
20. Давидов О.В., Роскос О.М. Огляд природних умов Арабатської Стрілки // Екологічні та географічні проблеми Півдня України. Збірка наукових праць кафедри екології та географії. – Херсон: ПП Вишемирський. – 2011. – С. 44 – 56.
21. Давидов О.В., Роскос О.М. Особливості проведення берегозахисних робіт на берегах що розвиваються в умовах домінування штормових нагонів. – Теоретические и прикладные проблемы современной географии. Материалы международной научной конференции, памяти академика Г.И. Швобса. – Одесса: Изд-во ВМВ, 2009. – С. 59-61
22. Давыдов А. В. Катастрофические синоптические колебания уровня моря в пределах мелководных заливов Чёрного и Азовского морей // Закономерности формирования и воздействия морских, атмосферных опасных явлений и катастроф на прибрежную зону 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.
23. Давыдов А.В. Влияние разломов в земной коре на расположение аккумулятивных форм в пределах северного и северо-западного побережья Азовского моря // Регіональні проблеми України: Географічний аналіз та пошук шляхів вирішення. Збірник наукових праць. – 2011. – С. 99-110.
24. Давыдов А.В. Влияние штормовых нагонов на развитие берегов с ветровой осушкой // Наукові записки Херсонського відділу Українського географічного товариства. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2006. – Вип.2.- С.16-18

25. Доценко С.Ф. Природные катастрофы Азово-Черноморского региона / С.Ф. Доценко, В.А. Иванов // Севастополь, ЭКОСИ-Гидрофизика, 2010. - 174 с.
26. Дьяков Н.Н. Синоптические условия возникновения аномальных колебаний уровня Азовского моря / Н.Н. Дьяков, В.В. Фомин // Труды УкрНИГМИ, 2002. – С. 332 – 341.
27. Зенкович В. П. Морфология и динамика советских берегов Черного моря. Т. II (Северо-западная часть). - Москва: АН СССР, 1960. - 216 с.
28. Зенкович В.П. Берега Черного и Азовского морей. – Москва: Географгиз, 1958. – 316с.
29. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. – Москва: АН СССР, 1962. – 710 с.
30. Инжебейкин Ю.И. Формирование опасных течений в Азовском море / Ю.И. Инжебейкин, А.Ю. Московец // Закономерности формирования и воздействия морских, атмосферных опасных явлений и катастроф на прибрежную зону в условиях глобальных климатических и индустриальных вызовов («Опасные явления»): материалы Международной научной конференции. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2019. – С. 53 - 57.
31. Климатический атлас Азовского моря 2006 (Climatic Atlas of the Sea of Azov 2006). Сайт NOAA «National Oceanographic Data Center (NODC)». [Электронный ресурс]. <http://www.nodc.noaa.gov/OC5/AZOV2006/start.html>
32. Кліматичний Кадастр України Державна гідрометеорологічна служба УкрНДГМІ. Центральна Геофізична Обсерваторія. [Електронна версія] <http://www.cgo.kiev.ua/index.php?dv=pos-klim-kadastr>
33. Мамыкина В.А. Береговая зона Азовского моря / В.А. Мамыкина, Ю.П. Хрусталева. – Р/Д: РГУ. – 1980. – 174 с.
34. Морская геоморфология: Терминологический справочник. Береговая зона: процессы, понятия, определения / науч.ред. В.П.Зенкович, Б.А.Попов. – Москва: Мысль, 1980. – 280 с.

35. 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.
36. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геолого-геоморфологічні процеси, геоекологічний стан: монографія / Л.М. Даценко, В.В. Молодиченко, О.В. Непша та ін.; відп. ред. Л.М. Даценко. – Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. – 308 с.
37. 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.: Видавничий дім «Слово», 2010. – 688 с.
38. Роскос А.Н., Давыдов А.В. Современное антропогенное воздействие на состояние Арабатской Стрелки. – Молоді науковці – географічній науці / під ред. проф. Я.Б. Олійника. – К.: Обрії, 2008. – Вип. IV. – С. 146-149.
39. Черевко М.А. НПП «Азово-Сиваський» - природний потенціал, функціональна діяльність, проблеми. Магістерська робота, 2018. – 75 с.  
[https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fprints.library.odeku.edu.ua%2F3696%2F1%2FCherevko%2520M.%2520A.%2018\\_.pdf&psig=A0vVaw2ObkYxSe6nr6jsNwGpun1&ust=1681118117969000&source=images&cd=vfe&ved=0CBMQjhxqGAoTCKDukpS7nP4CFQAAAAAdAAAAABDAAg](https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fprints.library.odeku.edu.ua%2F3696%2F1%2FCherevko%2520M.%2520A.%2018_.pdf&psig=A0vVaw2ObkYxSe6nr6jsNwGpun1&ust=1681118117969000&source=images&cd=vfe&ved=0CBMQjhxqGAoTCKDukpS7nP4CFQAAAAAdAAAAABDAAg)
40. Шнюков Е.Ф. Геология Азовского моря / Е.Ф. Шнюков, Г.Н. Орловский, В.П. Усенко, А.В. Григорьев. – К.: Наукова думка, 1974. – 248 с.
41. Шуйский Ю. Д. Природа Арабатской Стрелки на западном побережье Азовского моря // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності, 2007. - № 4. – С. 22 – 33.
42. Шуйський Ю.Д., Вихованець Г.В. Вплив антропогенного фактору на піщані коси в береговій зоні морів // Укр.. географ. Журнал. – 1995. - №4. – С. 32-34.
43. Шустов Б.С. Восточный Сиваш и его берега // Ученые записки МГУ. – 1938. – № 19.

