

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

**ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА РОЗВИТОК БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ  
АЗОВСЬКОГО МОРЯ ( НА ПРИКЛАДІ ПІВНІЧНО-АЗОВСЬКОЇ  
БЕРЕГОВОЇ ОБЛАСТІ)**

**Кваліфікаційна робота (проект)**

на здобуття ступеня вищої освіти “бакалавр”

Виконав: студент 4 курсу 413 групи  
Спеціальності 103 Науки про Землю  
Освітньо-професійної програми  
Науки про Землю  
Архіпов Дмитро Сергійович  
Керівник к. геогр. н., доцент Котовський І.М  
Рецензент к. геогр. н., доцент Богадьорова Л.М

Херсон – 2020

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА РОЗВИТОК ЕКЗОГЕННИХ ФОРМ РЕЛЬЄФУ.....	5
1.1. Значення клімату для розвитку рельєфу.....	5
1.2. Вплив географічної зональності на берегові процеси.....	6
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПН АЗОВСЬКОЇ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ.....	8
2.1. Географічне положення.....	8
2.2. Умови геологічного середовища.....	10
2.3. Умови метеорологічного середовища.....	14
2.4. Умови гідрологічного середовища.....	19
2.5. Особливості антропогенної діяльності.....	21
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА РОЗВИТОК БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	25
3.1. Особливості зміни вітрохвильового середовища.....	25
3.2. Особливості коливального режиму.....	28
РОЗДІЛ 4. СУЧАСНИЙ СТАН БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ РЕГІОНУ.....	30
4.1. Білосарайська ділянка.....	30
4.2. Бердянська ділянка.....	32
4.3. Обитічна ділянка.....	35
4.4. Бирюча ділянка.....	37
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45

## ВСТУП

**Актуальність теми:** Північна частина берегової зони та акваторії Азовського моря постійно досліджувалася на протязі останніх п'ятдесяти років але все ж залишається на даний час досить маловивченою це в основному пов'язано з глобальними кліматичними змінами які зараз помітні по всьому світу. За останні десять років рельєф північного узбережжя досить швидкими темпами змінюється і антропогенний вплив на цій ділянці не є досить значним, на відміну від кліматичного фактору який вплинув на узбережжя та акумуляцію уламкових порід. Актуальність теми дослідження полягає в необхідності визначити основні чинники формування сучасного рельєфу та зрозуміти як природні зміни клімату вплинуть на узбережжя Азовського моря в майбутньому. Щоб повністю розкрити дану проблему потрібно проаналізувати кліматичні фактори які впливають на рельєф місцевості та порівняти дані з літературних джерел минулого десятиліття з теперішніми даними, по кліматичним змінам та його вплив на рельєф та антропогенну діяльність, в межах північного узбережжя та акваторії Азовського моря, на основі цих даних можна буде зробити висновки які є основні чинники формування в межах північного узбережжя унікальних акумулятивних утворень – кіс «азовського типу».

**Мета роботи** – дослідити вплив на клімату на берегові процеси в північній частині берегової зони Азовського моря.

Для досягнення поставленої мети нам потрібно виконати наступні **завдання:**

- 1) Визначити вплив екзогенних процесів на берегову зону морів.
- 2) Дати загальну фізико-географічну характеристику північної частини берегової зони Азовського моря.

3) Проаналізувати особливості вітрохвильового та коливального режиму в межах північної берегової зони Азовського моря.

4) Дослідити особливості кожної ділянки в межах північної берегової зони дослідження.

**Об'єкт дослідження** – берегова зона північної частини Азовського моря.

**Предмет дослідження** – аналіз впливу кліматичних умов на розвиток берегів Азовського моря.

**Методи досліджень.** При написанні кваліфікаційної роботи використовувались наступні методи:

1. Метод аналізу літературних джерел – цей метод використовувався для отримання інформації про кліматичні та геоморфологічні особливості північного узбережжя Азовського моря

2. Статистичний метод – використовувався аналізуючи інформацію щодо динаміки зміни кліматичних умов в межах північної берегової зони Азовського моря.

3. Картографічний метод – використовувався для аналізу сучасного стану кіс та інших частин берегової зони та визначення ступеню поширення різноманітних форм рельєфу.

**Обсяг і структура роботи.** Загальний об'єм роботи складає 50 сторінок машинописного тексту, титульний лист. В структурі роботи виділяється: вступ, чотири розділи, висновки та список використаних джерел. Список використаних джерел містить 59 найменування.

## РОЗДІЛ 1

### ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ЕКЗОГЕННІ ФОРМИ РЕЛЬЄФУ

#### 1.1. Значення клімату для розвитку рельєфу

Формування рельєфу в межах описуваної території відбувається під впливом ендегенних та екзогенних процесів. Вплив ендегенних процесів полягає у прояві вертикальних тектонічних рухів – позитивних і негативних, що спричинює формування тектонічних піднятів і тектонічних западин. Екзогенні геологічні процеси спрямовані на вирівнювання рельєфу в регіональному плані: в межах височини ділянок переважають ерозійні та денудаційні процеси, а для низовинних характерний розвиток акумулятивних процесів.[1].

В загальних рисах рельєф Приазовської височини схожий на рельєф ложа осадових порід і повторює денудаційну поверхню кристалічних порід і кори їх вивітрювання. Такий рельєф називають успадкованим.[13,].

Дослідивши північне та західне узбережжя Азовського моря можна зробити висновки, що ендегенні чинники мають досить великий вплив на цю частину узбережжя Азовського моря, адже саме вони сформували сучасний рельєф який має вплив на довжину та кількість сформованих кіс. Акумулятивні та абразивні процеси в межах узбережжя Азовського моря напряду пов'язані з породами які там залягають і їхнім віком, адже Азовське море за рахунок глибини не може створювати сильних хвильових атак, але глинисто-піскові відклади які сформувалися на узбережжі піддалися абразивним процесам.[15,17].

Отже вплив екзогенних процесів на формування узбережжя Азовського моря є дуже значним, так як саме формування північного узбережжя відбулося

завдяки впливу східних вітрохвильових процесів, які сформували коси різної довжини, та фракції порід з яких вони складені.

## **1.2. Вплив географічної зональності на берегові процеси**

Географічна зональність має один з основних впливів на формування рельєфу в межах берегової зони Азовського моря це в першу чергу пов'язано з її розташуванням в помірно-континентальному клімату та зоні степу які характеризуються частими суховіями.

Сильні вітри напрямків із сходу, північного сходу та із заходу, південного заходу складають приблизно 80% загальної кількості штормів усіх напрямів. Напрямок їх збігається із тривалістю хвилювання моря, що призводить до максимальних рухів рівня який впливає на Арабатську стрілку. Повторюваність штормів північно-західних румбів 12%. Найбільший їх вплив проявляється у Темрюкській затоці. В районі Сивашу переважають вітри східного і північно-східного напрямів, які зумовлюють визначений гідродинамічний режим в межах Сивашу та прилягаючій частині Азовського моря (згін і нагін води і т. п.) [6, 12]. Географічна зональність як і інші кліматичні чинники в межах досліджуваної зони, мають великий вплив на берегову зону, наприклад на гідрологічну систему та еолові процеси які є основними чинниками формування рельєфу.[32].

Щодо впливу зональності на атмосферні опади то аналіз багаторічного ходу сезонних сум опадів у прибережній зоні Азовського моря показує, що вони відрізняються великою мінливістю. Найбільшою мінливістю частіше відрізняються літні опади, а на півночі узбережжя (Бердянськ і Маріуполь) також і зимові. Найменша мінливість кількості опадів відзначається восени і навесні.

Зональність також впливає на коливальні та сезонні зміни рівня моря. Максимальні величини стоку річок при незначних величинах випаровування відзначаються в березні-червні. Внесок прісного балансу в підвищення рівня за цей період найбільший і, виражений в збільшеннях рівня, становить 44-48 см на місяць. У весняний сезон спостерігаються максимальні за рік середньомісячні значення рівня моря. Вплив викликаних вітром згінно-нагінних коливань на середньомісячні значення рівня зменшується від березня до червня. Різниця в 19 см між значеннями рівня в Таганрозькій затоці і західній частині моря Генічеськ, Мисове до червня знижується до величин, які перевищують 3 см.

На липень-вересень припадає максимум випаровування, знижений стік Дону і сезонне зменшення кількості атмосферних опадів. Внесок прісного балансу в ці місяці, виражений в збільшеннях рівня, полягає в зниженні рівня моря на 13-20 см. Середньомісячні значення рівня в липні по всьому узбережжю складають 482-489 см, до вересня величини рівня в західній половині моря зменшуються до 474-479 см, а на східному узбережжі - до 460-469 см. Максимальна різниця в значеннях рівня в ці місяці спостерігається між північним Маріуполь і південним Небезпечне узбережжями моря і становить в червні 7 см, а в липні 12 см.[5,7,33].

Отже вплив кліматичних чинників та змін на екзогенні процеси є значним так як у зв'язку з кліматичними впливом майже повністю видозмінилася північна частина берегової зони, а отже можна сказати що актуальність дослідження даної проблеми є вибрана правильною та має під собою підстави.

## РОЗДІЛ 2

### ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ АЗОВСЬКОГО МОРЯ

#### 2.1. Географічне положення

Азовське море є внутрішнім морем басейну Атлантичного океану, яке сполучене Керченською протокою з Чорним морем (Рис. 1.1), межа проходить по лінії мис Такил – мис Панагія [1].





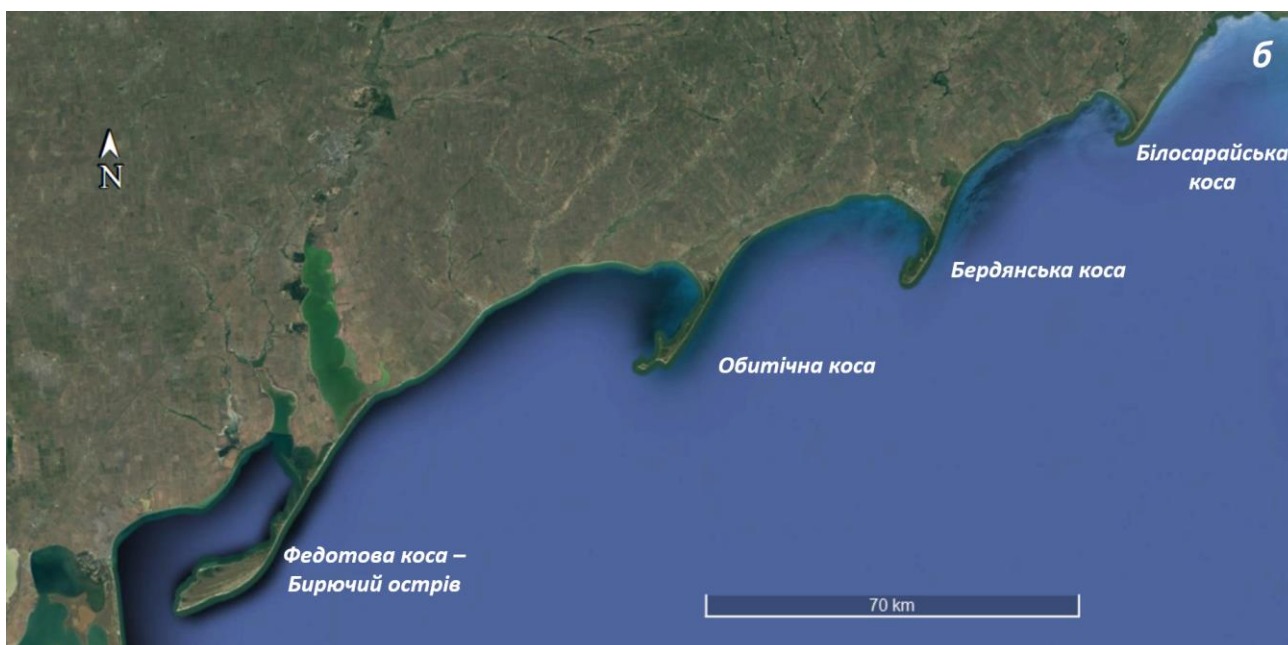


Рис. 1.1. Географічне положення Азовського моря (1А Азовське море, 1Б географічне положення досліджуваної області)[розроблено автором на базі ресурсу Google Earth].

Води Азовського моря омивають береги України та Російської Федерації, його площа складає 39000 км<sup>2</sup>. Особливістю Азовського моря є його майже повна відокремленість від Світового океану. Через Керченську протоку довжиною близько 41 км при ширині від 4 до 45 км відбувається обмін водою з Чорним морем в незначній кількості. Головними джерелами постачання води є ріки і природні опади. Основні водні артерії – Дон, який приносить у море біля 30 куб. км води та Кубань – 11 куб. км, а також ріки Приазов'я, які вносять біля 1 куб. км води щорічно [10,11].

За рахунок опадів надходить біля 322 куб. км опрісненої води. Але випаровування відбирає майже 282 куб. км. Отже для моря лишається 40 куб. км води. В басейні Азовського моря нараховується близько 130 штучних водоймищ з загальною площею водного дзеркала 6000 кв. км і сумарним об'ємом 40 куб. км. Отже, можна вважати, що для моря це нульовий баланс [13,].

Географічне положення саме нашої досліджуваної області можна окреслити за допомогою декількох методів. Багато вчених у своїх працях вказують межі північного та північно-західного приазов'я, за характером формування хімічного складу поверхневих вод. Отже використовуючи цей метод північне Приазов'я має таке географічне положення та межі це крайня південна і південно-східна частина Українського кристалічного щита, що переходить у Причорноморську западину і обмежена розломами, які і дають узбережжю Азовського моря особливий рельєф. Данна територія розташована на північний захід від Азовського моря у межах Південного і Посушливого Степу помірних широт північної півкулі. Простягається з півночі на південь на 148 км, а з заходу на схід – 200 км. Площа території складає 11173 км квадратних [17].

## **2.2. Умови геологічного середовища**

Територія Північно-Західного Приазов'я входить до Азово-Кубанської геоморфологічної провінції, яка охоплює різні в структурному відношенні такі райони як: крайню західну частину Донецької складчастої споруди, південну окраїну Українського кристалічного щита, та прилеглу до нього Причорноморську западину. Рівнинний характер Північного Приазов'я визначений стійким зануренням території впродовж пізнього кайнозою, що сприяло накопиченню потужних морських і континентальних відкладів [4,5].

Тектонічна будова фундаменту визначається розвитком різних за розміром, типом та морфологією складчастих і розривних дислокацій. Характерними тектонічними структурами всього Приазов'я є гнейсо-магматичні куполи які представляють собою, округлі ізометричні позитивні структури з падінням складок порід під різними кутами від 40 до 60 градусів.

Всі складчасті структури докембрію є згуртовані. Глибина залягання кристалічних порід збільшується від Приазовського блоку щита, де вони виходять на поверхню у напрямі на захід та південь. Розріз осадового чохла складений породами мезозою та кайнозою. Орографічні і геоморфологічні елементи Північно-Західного Приазов'я в певній мірі обумовлені структурним планом території [9].

Глибокому зануренню кристалічного фундаменту морські, лиманно-морські та алювіальні пліоцен-плейстоценові рівнини, що витягнуті уздовж узбережжя Азовського моря. Згідно схеми геоморфологічного районування у межах Північного Приазов'я виділяються Приазовська височина та Причорноморська низовина, до складу яких входять такі геоморфологічні райони: Західно-Донецька схилово-височинна область, Приазовська вододільна структурно-денудаційна височина, Приазовська похила розчленована аккумулятивно-денудаційна рівнина, Приазовська акумулятивна низовинна рівнина, Причорноморська акумулятивна лесова рівнина. Ці акумулятивні рівнини і приєднані до них південні схили Приазовської височини перекриті практично суцільним чохлам субаеральних лесових порід і субаквальних відкладів [46,49].

Регіон Азовського моря належить до Східноєвропейської платформи, яка представляє собою зону давньої консолідації, в межах якої платформенний режим встановлений ще в Протерозойський час. Геоструктурно досліджуваний регіон є пологою монокліналлю, зануреною в південному напрямку. Глибина залягання фундаменту на півдні, на кордоні зі Скіфською платформою змінюється від 1000-1500 м. Межі південного кордону Східноєвропейської платформи представляють собою глибинний розлом, вздовж якого проходить різка змінна докембрійського фундаменту на палеозойський.

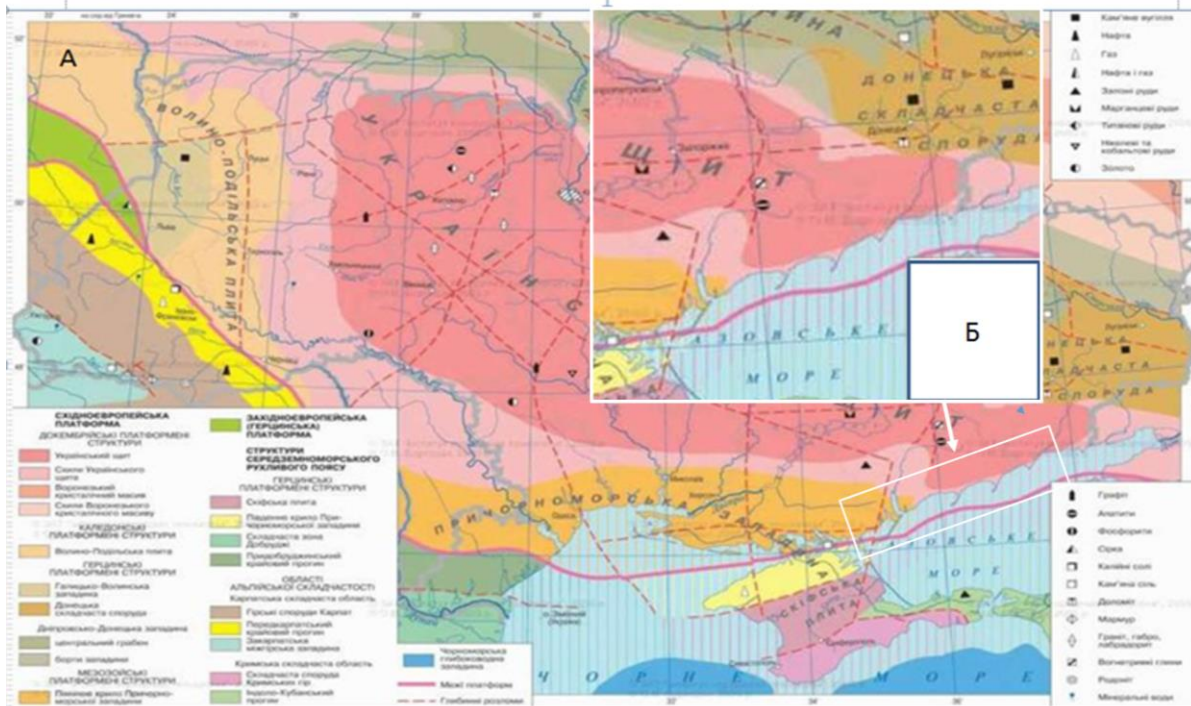


Рис. 2.2. Тектонічна будова регіону дослідження: Б – збільшений фрагмент регіону дослідження [20].

Однак це лише гіпотези, так як не було проведено буріння в тій зоні дослідження, щоб довести гіпотезу [53,56].

Скіфська плита є доволі молодою геологічною структурою, її будова є вельми складною, на значних ділянках під осадовим чохлам встановлюються відклади перехідного комплексу за віком відносяться до тріасового періоду. Осадовий шар представлений в основному крейдовими відкладами третинного періоду, хоча на деяких ділянках є відклади і юрського періоду [14].

Своєрідним елементом північних та північно-західних берегів Азовського моря є їх розчленованість та вихід берегової зони з півночі на південь у вигляді кіс. Прикладом таких є: Білосарайська, Бердянська та Обитічна, довжина кіс із сходу на захід тільки збільшується і становить 14, 23 і 30 кілометрів відповідно [9].

Найстарішими є малопотужні пачки, дрібні останці і лінзи архейських

гнейсів, які залягають в полі розвитку інтенсивно метаморфізованих порід магматит-гранітоїдного комплексу. Останній представлений різними за складом мігматитами (біотитовими, біотит-амфіболовими, піроксен-амфіболовими) і пов'язаними з ними гранітами. У складі протерозойських утворень Приазов'я геологи виділяють анадольський гранітний, грано-сієнітовий і дайково-ефузивний комплекси [30].

Розривні тектонічні порушення або по іншому розломи: глибина формування яких відповідає умовам формування головних структурних елементів, але розвиваються вони до нинішнього часу, тому в них сконцентровані різновікові та різноглибинні тектонічні елементи.

Найбільші розриви в досліджуваній нами області:

1) Корсацький розлом північно-західного та субмеридіонального простягання. Витягнутий від узбережжя Азовського моря на північ до Західно-приазовського розлому. Час первинного закладання розлому – архей. Південну частину розлому часто ототожнюють з Бердянським скидом.

2) Катеринівський розлом – розлом Центральноприазовської зони довжиною до 40 км і шириною 2-4 км, складений польовими шпатами, кварцитами протерозойського віку.

3) Миколаївський розлом – тріщина Центрально-приазовської зони. Добре виражений в магнітних полях, відслонення простежується по долині р. Берда.

4) Бердянсько-Маріупольський – південний крайовий глибинний розлом Приазовського масиву. Проходить в північно-східному напрямі вздовж узбережжя Азовського моря і представляє широку близько 10 км зону ступінчастих скидів, по яких південна частина Азовського крила опущена відносно північного більш ніж на 500-800 м.

5) Єлізаветівський розлом – перетинає по діагоналі з південного сходу на

північний захід Салтичанський блок. Активно розвивався в мезозойській та кайнозойській ері.

Глибинні розломи регіону є успадкованими структурами, які функціонують досить тривалий час. Вони залишаються активними до теперішнього часу. Їх амплітуди по фундаменту компенсуються потужними відкладами осадових товщ в опущених блоках.

Морські та лиманно-морські відклади азово-чорноморського горизонту утворилися та в подальшому розвивалися на косах і представляють собою перешарування морських пісків з лиманно-морськими утвореннями. В свою чергу лиманно-морські утворення складені темно-сірими до чорних піщанистими мулами, в яких містяться мушлі молюсків та їх детрит. Мули, що вкривають дно періодично пересихаючих лиманів, використовуються на курортах як лікувальні. В голоценових морських відкладах виявлені мушлі молюсків, що характерні для азово-чорноморського горизонту голоцену [23,24].

Отже, геологічні умови мають досить сильний вплив на формування рельєфу та кліматичних умов узбережжя Азовського моря, це можна простежити на прикладі формування кіс на північному узбережжі Азовського моря. Адже певні геологічні явища, такі як глибина та особливості розташування Скіфської плити, яка є досить молодого геологічною структурою і робить Азовське море унікальним як в геологічному, так і в тектонічному плані. Особливості та склад кіс в межах північного узбережжя Азовського моря говорить нам про генетичну спорідненість з Чорним морем та вплив таких річок басейну Азовського моря як Берда та Кальміус, які мали вплив на акумулятивні явища в межах досліджуваного узбережжя.

### **2.3. Умови метеорологічного середовища**

Клімат в межах Північного Приазов'я помірно-континентальний з деякими особливостями у вигляді посушливих суховіїв, це характерно для кліматичних умов зони степів. За рік надходження сонячної радіації яке на пряму пов'язане з широтним положенням території становить близько 110 ккал/см<sup>2</sup>. Основним джерелом тепла є сонячна радіація, інтенсивність якої становить 59,8 ккал/см<sup>2</sup>. Найбільший пік сонячної радіації спостерігається в червні і дорівнює 10,6 ккал/см<sup>2</sup>. Воно залежить від висоти Сонця над горизонтом, тривалості дня, від показників хмарності та рельєфу даної території. Кількість сонячної радіації, що вбирається земною поверхнею, дорівнює приблизно 89 ккал/см<sup>2</sup>, а відбитої – близько 22 ккал/см<sup>2</sup> [1,13,17].

Становище погоди на Азовському морі обумовлюється мірою впливу Сибірського (азіатського) та Азорського (атлантичного) антициклонів. Річні коливання температури повітря тут досить значні. Мінімальна температура простежується в січні-лютому -30 – -32°C (1952 р.), при середній -4,2°C, а максимальна у липні-серпні – до +38°C (1998 р.) при середній +23°C. Середньорічна температура повітря дорівнює 10,3°C.

Кількість безморозних днів коливається від 205 до 240 – це майже на 100 днів більше, ніж в більш північних районах. Значення атмосферного тиску (мм рт. ст.) за сезонами розподіляються так: взимку – 766 мм рт. ст., весною – 761 мм рт. ст., влітку – 758 мм рт. ст., восени – 764 мм рт. ст.. Отже, різкі його коливання не характерні [13].

Зима починається в середньому 5-10 грудня, а закінчується на початку березня, коли встановлюється стійкий перехід середньодобової температури через нуль градусів від негативних значень до позитивних. Але вона не стійка і для неї характерні відлиги. Загальна кількість морозних днів складає в середньому 40-50 діб. Середня температура -1 – -1,5°C, січня -4,1°C, лютого -5 – -5,5°C [13,17].

За багаторічними даними весна розпочинається 10-12 березня, коли зникає сніговий покрив. Останні заморозки можливі ще на початку квітня (9-15 квітня). Кінець весни спостерігається 5-10 травня, коли середньодобова температура переходить позначку  $+15^{\circ}\text{C}$ , що характерно для літньої пори року. Отже, фенологічне літо розпочинається в середині травня [1,2].

Середня тривалість сонячних днів у червні – 320 годин, у липні 355 і у серпні 332. Оподи у мм складають – у червні 53, у липні 42 і у серпні 54. Відносна вологість коливається від 74% у червні до 72 у серпні. Кількість днів з сильним вітром в середньому дорівнює 7 у кожному місяці. Закінчується літо, коли середньодобова температура становить менше  $+15^{\circ}\text{C}$ . В середньому це 4-6 жовтня [17].

Сильні вітри напрямків із сходу, північного сходу та із заходу, південного заходу складають приблизно 80% загальної кількості штормів усіх напрямів. Напрямок їх збігається із тривалістю хвилювання моря, що призводить до максимальних рухів рівня в Таганрозькій затоці (амплітуда 5 м) та біля Арабатської стрілки. Повторюваність штормів північно-західних румбів 12%. Найбільший їх вплив проявляється у Темрюкській затоці. В районі Сивашу переважають вітри східного і північно-східного напрямів, які зумовлюють визначений гідродинамічний режим в межах Сивашу та прилягаючій частині Азовського моря (згін і нагін води і т. п.) [21,22].

Для Азовського моря найбільш характерні дві системи течій, які створюються найбільш часто повторюваними вітрами північно-східного та південно-західного напрямків. Тривалість вітрів інших напрямків, як правило, не перевищує трьох годин на добу і тому якихось інших стійких систем течій не виникає. В залежності від швидкості та тривалості дії вітру, рух водних мас в мілководних частинах моря декілька відрізняється. На мілководді, особливо уздовж північного та західного берегів моря, течія від поверхні до дна має один



напрям і при помірному, 3-5 балів вітри, виникає одна черга швидкостей. При вітрах силою 5-7 балів і тривалістю більше ніж 8-10 годин швидкість течії в шарах, що знаходяться нижче, на 0,35-0,75 км за годину менше, ніж на поверхні.

Середньорічна величина випаровування з поверхні Азовського моря становить 929 мм, з поверхні суші – близько 250 мм. Вода у морі дуже швидко прогривається і досягає максимуму у серпні  $+33^{\circ}\text{C}$ . Середньорічна температура Азовського моря становить  $+18^{\circ}\text{C}$  і тримається в середньому упродовж 128 днів на рік. Середній атмосферний тиск взимку складає 766 мм рт. ст., навесні – 760, влітку – 758, восени – 764 [42].

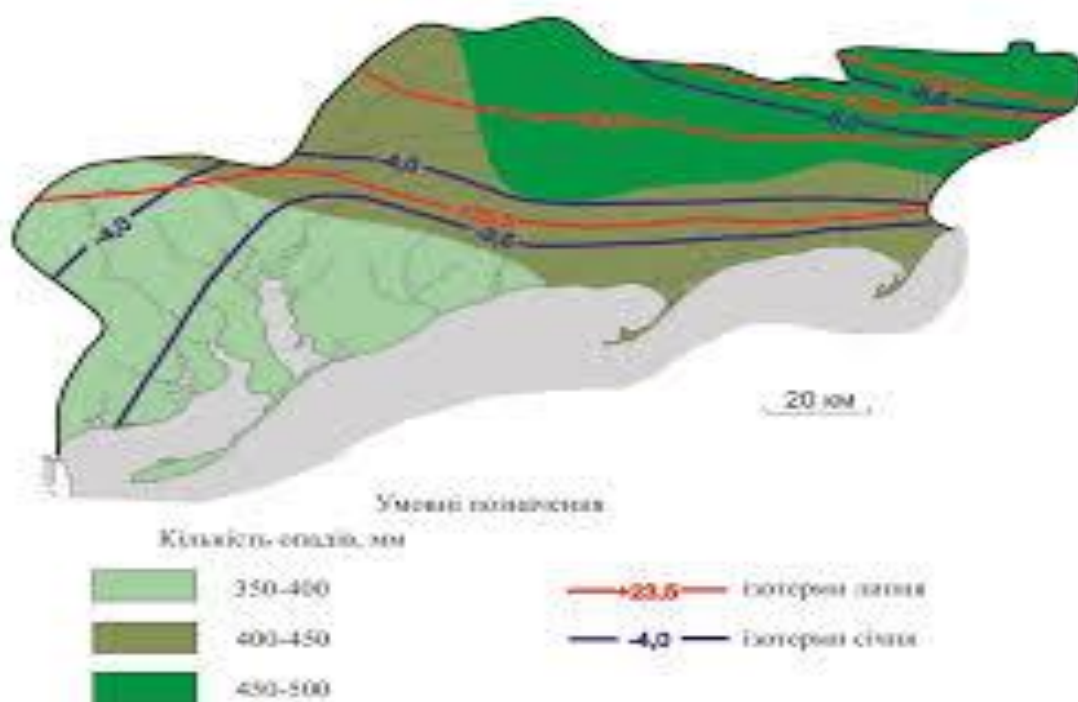


Рис. 2.3. Розподіл опадів та температури у Північно-Західному Приазов'ї (складено С.В. Гришко) [3]

У зв'язку з цим пануючими вітрами в зимовий період є східні та північно-східні, улітку – західні та північно-західні вітри. Середня швидкість вітру на

даній території становить 3,6-4,2 м/с. У зв'язку з степовими умовами які приносять суховії і тому дуже часто трапляються вітри зі швидкістю 15-20 м/с [16]. Саме такі вітри сприяють розвитку ерозії ґрунтів та абразії берегів. Впродовж усього року показник відносної вологості повітря найбільше її значення можна спостерігати в зимовий період (86%), а починаючи з квітня, вона знижується і досягає мінімальної точки в червні (50%). Для території Північного Приазов'я характерний континентальний тип річного ходу опадів. Максимальна кількість опадів випадає у літній або осінній період, а мінімальна – в зимовий період. Річна кількість опадів коливається від 470 мм/рік на півночі до 350 мм/рік на півдні. Досить велика амплітуда між кількістю атмосферних опадів і величиною випаровуваності свідчить про значну посушливість території. Коефіцієнт зволоження становить приблизно 0,6 [42,48,55]. Це сприяє значному висушуванню ґрунтів і посилює ерозійні процеси. Кількість опадів за місяцями коливається від 0,0 мм до 117 мм. Найменша кількість опадів випадає в березні-квітні (23-35 мм). Після майже без бездошових весняних місяців починається зростання кількості опадів, яке продовжується до липня. У серпні та вересні кількість опадів знову зменшується, і так триває до грудня. Лише в жовтні, коли спостерігається збільшення місячних опадів. Оподи мають фронтальний характер у вигляді дощу та снігу. Для літнього періоду характерні зливи, які є однією з причини лінійної ерозії та поверхневого змиву ґрунтового покриву. Сніговий покрив з'являється приблизно в третій декаді грудня, а сходить в першій декаді березня. Часто, особливо на півдні території Північного Приазов'я, зими бувають малосніжними або зовсім безсніжними. Це призводить до розвитку вітрової ерозії, що у висновку призводить до феномену який називають «чорні зими» [13].

Отже кліматичні умови в досліджуваному нами регіоні є досить одноманітні з глобальної точки зору, щодо регіонального розташування

прибережні зони мають невелику диференціацію на відміну від більш континентальних територій, а саме відмінність спостерігається у вітровому та режиму опадів. Велика кількість досліджень впродовж багатьох років може дати нам повну картину у різні роки та місяці які відбувались на даній території, не варто відмітати і антропогенний фактор про який докладніше буде описано у п'ятому підпункті другого розділу нашої роботи.

#### **2.4. Умови гідрологічного середовища**

Гідрографічну мережу північного узбережжя в основній своїй масі складають середні і малі річки та їх притоки, частина акваторії Азовського моря, солоні і прісні озера та лимани морського узбережжя. На території Північного Приазов'я налічується близько 12 річок, які відносяться до басейну Азовського моря. Їх загальна довжина 940,5 км, площа водозабору – 10613 км<sup>2</sup> [32,48]. Ці річки мають 30 приток довжиною понад 10 км і сумарною довжиною 831 км; 423 притоки довжиною менше 10 км, а також велику яружно-балкову систему. Усі річки басейну Азовського моря відносяться до малих річок, крім р. Молочна, яка відноситься за класифікацією до середніх, саме вона є найдовшою річкою у досліджуваному регіоні, вона складається з трьох частин – річок Токмак, Токмачка і Молочна; від витoku до гирла її довжина складає 197 км. Територіально річкову мережу Північного Приазов'я можна поділити на дві частини: західну і східну. Вони відрізняються одна від одної будовою поверхні, кліматичними умовами і характером режиму. Таким чином річки західної частини території мають рівну течію, русла і часто меандрують, долини мають широку заплаву. Річки східної частини території беруть початок у межах Приазовської височини, у верхів'ях мають гірський характер, їх русла сильно врізані, неширокі, обмежені крутими схилами долини, береги яких рясніють

ярами і балками. Нижче за течією долини цих річок стають більш ширшими, берегові схили пологими, течія уповільнюється, утворюються меандри і стариці, заплави заболочуються. У верхів'ях ці річки мають швидку течію і розвивають інтенсивну ерозійну діяльність. Найбільшою річкою, яка протікає в західній частині регіону є р. Молочна, а в східній частині – річки Обитічна і Берда [29]. Основним джерелом живлення річок Північного Приазов'я є атмосферні опади. Збільшення кількості опадів із заходу на схід можна пояснити впливом рельєфу – на схід абсолютні висоти зростають. Найменша кількість опадів характерна для басейнів таких річок як Великий і Малий Утлюк, далі на схід кількість опадів збільшується і на Приазовській височині вони досягають 550 мм. Значну роль в живленні річок відіграють талі весняні води і підземний стік, особливо у межах Приазовської височини та її схилів. Характер водного режиму річок визначається особливостями повені та її тривалістю. В річному ході рівня води на річках басейну Азовського моря зазвичай виділяють два максимуми так званий період весняної повені і період літніх паводків, та два мінімуми в серпні місяці та з вересня по грудень. У період з лютого по квітень відбувається 45-60% річного стоку [23,24]; інтенсивний підйом рівня весняної повені починається з другої декади лютого; спад води на річках закінчується в другій половині березня – початку квітня. Меженний стік (травень, січень) складає 40-45% річного; період літньо-осінньої межені перекривається дощовими паводками, які характерні для всіх річок Північного Приазов'я.

Гідрографічний режим - один з головних чинників в акумуляції пляжів твердим матеріалом, що надходять в прибережну зону в вигляді твердого стоку річок і абразії берегових кліфів. Серед річок, що впадають в Азовське море, найбільша кількість твердого матеріалу виносить річка Дон (до 6 - 7 млн. тон в рік). У порівнянні з Доном річки північно-східного Приазов'я виносять в море в 13 разів менше твердого матеріалу. До зарегулювання твердий стік річок

Кальміусу і Берди відігравав значну роль в утворенні Білосарайської і Бердянської кіс. Конус виносу річка Молочна був основним постачальником кварцового піску на пляжі коси Федотова, острів Бирючий, а при південно-західних вітрах - Бердянської коси. За даними Державного водного кадастру сумарну величину твердого стоку річок на досліджуваному ділянці можна оцінити в 150 тис. тон на рік. З нього велика частина у вигляді тонких фракцій виноситься за межі прибережної зони. Тільки незначна частина твердого стоку, представлена середньої і великої фракцією, використовується в формуванні пляжів. В умовах дефіциту пляже утворюючого матеріалу неминуче посилюється абразія берегових кліфів і скорочується ширина пляжів [6,8].

## **2.5. Особливості антропогенної діяльності**

Оцінка антропогенного навантаження на регіон північного Приазов'я такі як стан акваторії та ландшафтів які, Змінені під впливом людини (стан ґрунтів, донних відкладів, поверхневих, ґрунтових і підземних вод). Потужність зони аерації як критерій захищеності ґрунтових вод змінюється від 1 м у річкових долинах до 10 м і більше на вододілах.

Повсюди розвинуті ерозія (яружно-балкова, площинний змив), активізація зсувів, переробка та замулення днищ водоймищ, підтоплення населених пунктів тощо, це фактори які ускладнюються господарською діяльністю людини та спричинені як антропогенним навантаженням на біосферу так і природними факторами . До природних чинників, значно змінених людською діяльністю, відносять, стан ґрунтів, донних відкладів, поверхневих та підземних вод. Надлишкового органічного забруднення ґрунтів не виявлено, вміст пестицидів не перевищує гранично допустимих концентрацій які б завдавали природному середовищу непоправних збитків. Високий вміст природних радіоізотопів

відзначено у пляжних пісках ільменіт-циркон-монацитового складу. Основним радіоактивним елементом пісків є торій ( $^{232}\text{Th}$ ). Радіологічна обстановка у Північному Приазов'ї вважається задовільною. Сума перевищень над гранично допустимих норм важких металів у ґрунтових і підземних водах [29]. Майже всі ґрунтові води забруднені. Основними елементами забруднення є залізо, бор, бром, стронцій, кадмій та інші елементи зі схожими властивостями. На більшості ділянок приватного домогосподарства знайдено сліди органічного забруднення, а саме високим вмістом нітратів та надмірне окислення ґрунтового покриву. Нітратного забруднення зазнали верхній водоносний горизонт низовин і водоносний горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію через його незахищеність. За результатами випробування водозаборів [29, 50] визначено, що в підземних водах сума перевищень над гранично допустимих норм важких металів невелика. У цілому, забруднення поверхневих і підземних вод максимальне, хоча це забруднення здебільше природного походження. Непорушених ландшафтів у межах території майже немає, практично всі вони порушені до глибини 5 м у містах і селах; понад 5 м – у межах промислових зон. Максимальні порушення природних ландшафтів встановлено на території населених пунктів, промислових зон, гірничодобувних підприємств.

Гірничовидобувні підприємства представлені кар'єрами по видобутку будівельного каменю, цегельної сировини, піску; з кожним роком кількість підприємств та кар'єрів. Значно забруднюють природне середовище різноманітні підприємства. Вміст ряду елементів (такі як цинк, нікель, мідь, стронцій, ванадій та ін.) у донних відкладах яружно-балкової мережі, що використовується підприємствами для злиття стічних вод і накопичення побутових відходів, перевищує фон. В процесі виробництва відбувається забруднення навколишнього середовища різноманітними компонентами:

важкими металами, газоподібними речовинами, мінеральними добривами, пестицидами та ін. По кількості забруднюючих речовин пріоритетний ряд забруднювачів виглядає так: азот, сірка, цинк, хром, ванадій, алюміній, органічні речовини.

Найбільш забруднені вододільні рівнини й схили річкових долин. Інтенсивне будівництво численних пансіонатів і баз відпочинку на узбережжі Азовського моря й косах призвело до активного зростання побутових відходів, каналізаційних стоків у море. Породи зони аерації практично не забруднені. Площі, що забруднені пестицидами, перебувають в містах з більш інтенсивним їхнім застосуванням при вирощуванні сільськогосподарських культур. Більшою мірою забруднені ґрунти, ніж поверхневі води. Забруднюють біосферу найбільш стійкі хлорвміщуючі пестициди. Спостерігається прогресуючий ріст мінералізації, змісту хлоридів і сульфатів у підземних водах карбонатної вапняководоломітної товщі нижнього карбону. Переважними видами забруднення підземних вод на досліджуваній території є хімічне й біологічне. Хімічне забруднення виражається в підвищенні вмісту уже наявних у підземних водах компонентів. Умови забруднення різних водоносних горизонтів істотно відрізняються один від одного. На характер забруднення підземних вод, розміри й форму області забруднення впливають властивості забруднюючих речовин, фільтраційна неоднорідність порід по площі й шаруватість розрізу, напрямок і витрата природного потоку підземних вод, граничні умови шару. Також ступінь забруднення залежить від умов захищеності водоносного горизонту.

У найбільш несприятливих умовах перебувають водоносні горизонти ґрунтового типу. Більша кількість виявлених випадків забруднень припадає на їх частку. Розміри забрудненої площі ґрунтів є орієнтовним показником розмірів забруднення водоносного горизонту, хоча внаслідок руху підземних вод область забруднення водоносного горизонту витягнута по потоку. В межах

Причорноморської та Азово-Кубанської западин, в яких експлуатуються неогенові водоносні горизонти, вміст нітратів становить максимально 8,4 гранично допустимих концентрацій, але найчастіше мають значення 2,5 гранично допустимих концентрацій. Забруднення ґрунтових вод хімічними речовинами при вертикальній фільтрації з поверхні землі на території Північного Приазов'я прийняло регіональний характер в результаті інтенсивного застосування в сільському господарстві органічних і мінеральних добрив, отрутохімікатів. На окремих ділянках середній вміст азотистих сполук (аміак, нітрати, нітрити) в ґрунтових водах становить 20-40 мг/л, а на забудованих територіях вміст азотистих сполук у ґрунтових водах досягає 170-220 мг/л [29, 52]. Потенційними джерелами бактеріального забруднення можуть служити застарілі свердловини які і досі експлуатуються і це є одна з головних проблем зараження водних ресурсів.

Отже за результатами попередніх досліджень можна сказати що антропогенний вплив на узбережжя та акваторію Азовського моря є незначним, в основному рівень зараження ґрунтів, поверхневих вод, підземних вод та атмосфери не перевищує допустимої норми, але все ж на деяких територіях рівень радіаційного зараження перевищує норми та містить радіоактивний елемент торій 232. Але все ж за даними дослідження на присадибних ділянках знайдено підвищений рівень пестицидів.



## РОЗДІЛ 3

### АНАЛІЗ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА РОЗВИТОК БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1. Особливості зміни вітрохвильового середовища

На сучасний рельєф північної частини Азовського моря як основний з екзогенних факторів вплинув вітрохвильовий режим даної місцевості.

Сучасні екзогенні процеси в межах узбережжя Азовського моря мають великий вплив на мікрокліматичні та біологічні ресурси даного регіону, насамперед це пов'язано з хвильовим та вітровим режимом, який безпосередньо впливає на рельєф та природу деяких областей узбережжя Азовського моря, а особливо це стосується утворення кіс та їхні акумулятивні процеси.

Вітрохвильовий режим північного узбережжя Азовського моря відрізняється від інших частин. Впродовж всього року тут дмуть північно-східні та північні вітри, їх повторюваність значно вища, ніж в інших областях Азовського моря і навіть вища, ніж біля одеського узбережжя Чорного моря. Південні вітри в Азовському морі значно слабші та не здатні розігнати сильної хвилі, яка б значно вплинула на берегову зону. В результаті чого маємо ситуацію, коли західне узбережжя постійно піддається впливу еолової та хвильової абразії, це підтверджується і довжиною кіс, які простягаються по всій довжині північного та північно-західного узбережжя Азовського моря [5,47].

Під дією абразійних процесів берег дуже сильно порізаний, крім того в басейнах річок Берда та Кальміус існують лимани, які згодом були заповнені наносами з річок [24,45].

Абразія берегів відбувається досить легко та швидко. Це пов'язано насамперед з піщано-глинистими берегами, які доволі легко руйнуються

східними вітрохвильовими атаками. Найактивніше руйнування берегової лінії відбувається там, де напрямок берега співпадає з кутом напрямку вітрохвильової атаки (приблизно  $45^\circ$ ). Тут потік досягає свого максимуму і швидко акумулюється, це пов'язано з піщано-глинистими наносами, які дають багато матеріалу для акумуляції, але як тільки берег змінює напрямок на південь або захід ємність потоку одразу падає. Отже у висновку маємо те, що великий потік наносів залишається під кутом  $45^\circ$  і з нього утворюється коса [28, 30, 46,].

Спочатку кіс було набагато більше, так як по малюнку ерозійної сітки берег був порізаний більше. Склалася така закономірність, що західна ділянка від коси виявлялася захищена від східних вітрів та наносів, які акумулювалися на косах та видовжували їх [5].

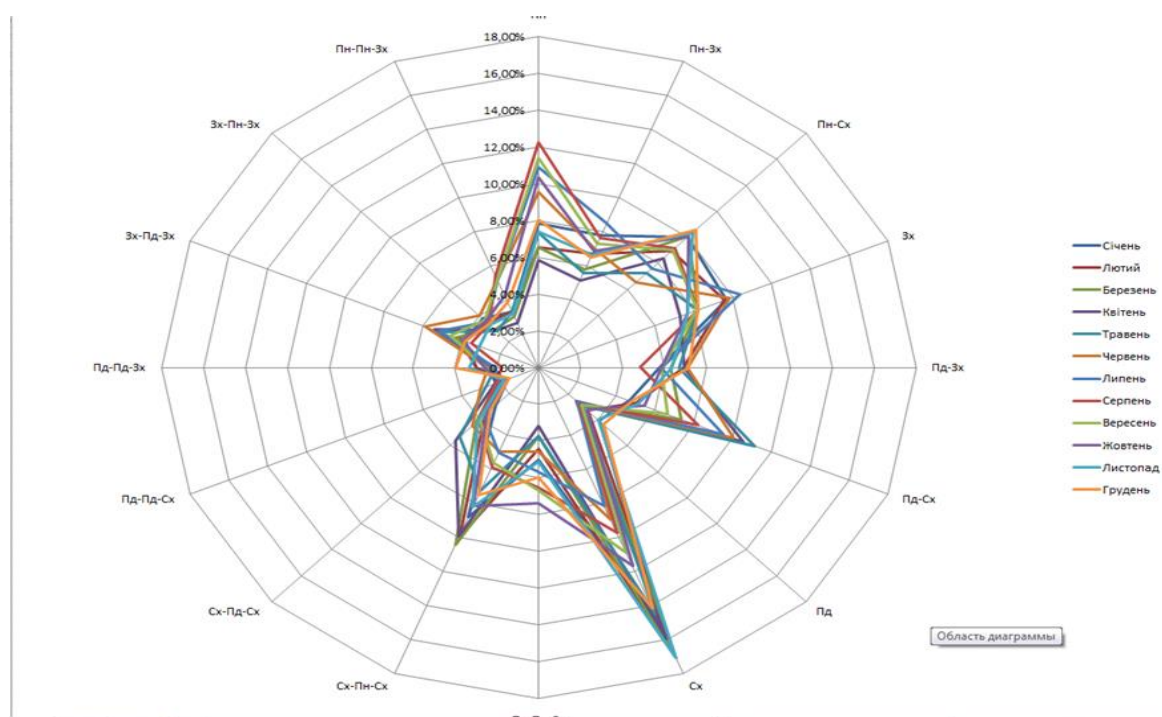


Рис 3.1. Роза вітрів ділянки в межах Метеорологічної станції  
Генічеськ[42]

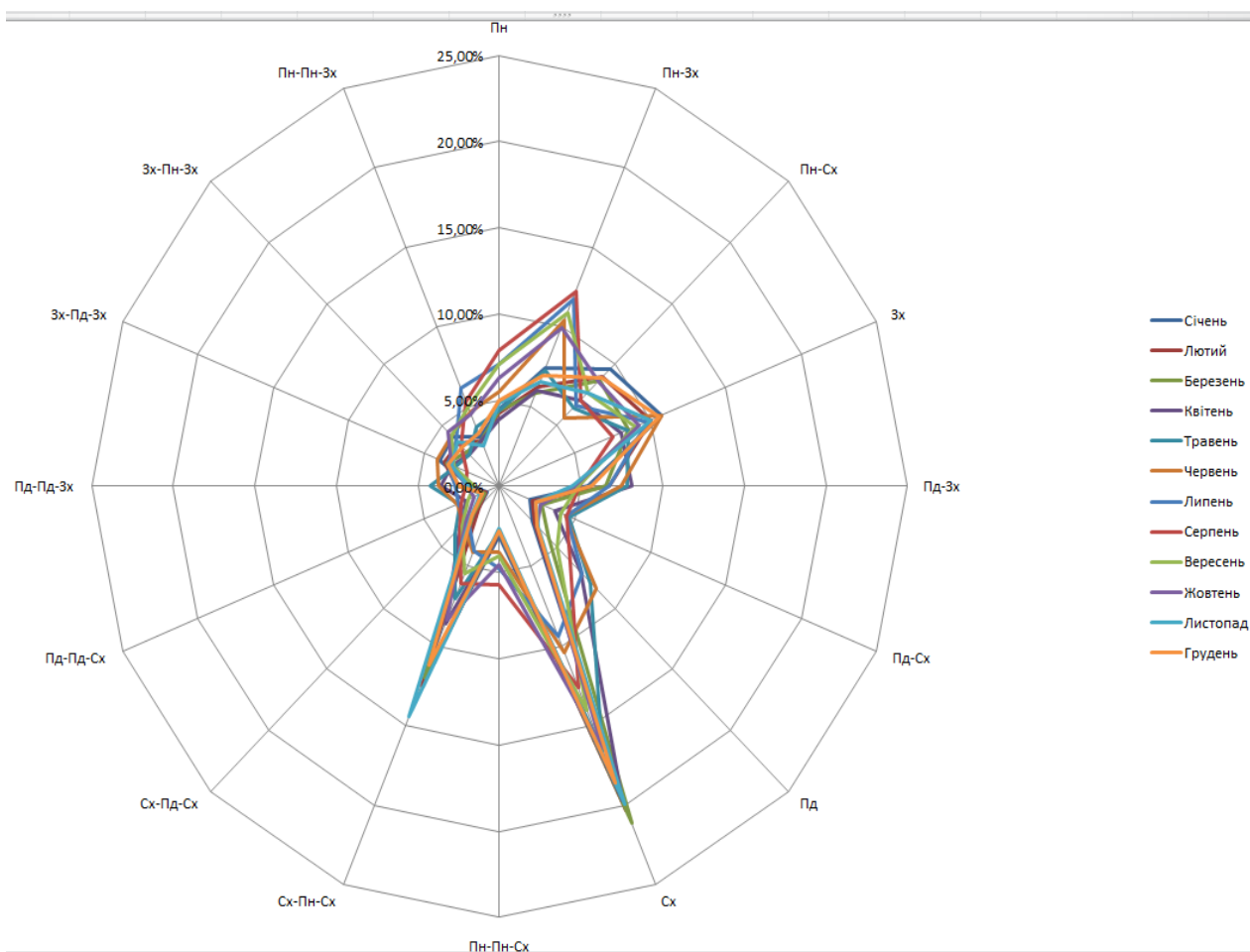


Рис 3.2. Роза вітрів ділянки Метеорологічної станції Маріуполь[42]

Вітрохвильовий режим північного узбережжя Азовського моря тут відмінний від південних берегів, тут переважають східні та північно-східні вітри, вітри південних румбів хоч і бувають але дуже рідко і не мають такої сили як ті ж східні, причому південні вітри не здатні розігнати сильною хвилі це пов'язано з їх інтенсивністю та мілководністю Азовського моря. В результаті хвилі б'ють по береговій зоні під дуже гострим кутом. Після швидкого занурення берега були дуже сильно порізані це пов'язано з тими ж лиманами та наносами в річках Берда та Кальміус, так як берегова зона була представлена глинисто-піщаними товщами які не здатні протистояти хвильовим атакам. Поступово вирівнюючи краї суші підготовлюючи їх для серії наносів, потім

вітрові наноси та хвилі їх заокруглювали та подовжували, раніше кіс було більше але поступово вони за допомогою еолових процесів з'єднувалися видовжувались. В залежності від геологічних та топографічних умов деякі коси були більш довгими, ніж інші, таким чином закриваючи доступ східних вітрів і тим самим порушували акумулятивні процеси більш мілких кіс [28,30,36].

### **3.2. Особливості коливального режиму**

Північне Узбережжя Азовського моря сформувалося під дією декількох факторів, одним з них є згінно-нагінні явища які найбільш показово сформували сучасний вигляд північного узбережжя Азовського моря.

Згінно-нагінні явища проявляються в мілководних частинах моря під дією вітрів, саме тому північна частина Азовського моря в процесі коливальних явищ не вирівнялась, а розчленувалась. Замість відносно рівної лінії узбережжя сформувалась серія великих заток які розчленовані косами [1,22].

Вплив коливального режиму за деякими теоріями вчених берегознавців, є досить значним, так як породи які складають основу досліджуваного нами узбережжя є піщано-глинистими данні породи легкорозчинні, навіть невеликі хвильові атаки можуть абразувати узбережжя [44].

В період з 1977-2007 на більшості пунктів Азовського узбережжя спостерігається хвилювання малої інтенсивності, максимальні висоти хвиль спостерігалися, як правило, в 50-60-і роки минулого століття. Зменшення штормового хвилювання на узбережжі моря, пов'язане зі зниженням вітрової активності в басейні Азовського моря, перш за все сильних вітрів східної і західної чверті. Особливістю режиму штормового хвилювання в осінній сезон за останні 10-15 років є регулярний вихід середземноморських циклонів в листопаді, що супроводжується сильним штормовим хвилюванням південних

румбів. Характерні випадки спостерігалися у 2007 році, цей випадок в результаті дії хвиль і нагону, привів до руйнувань берегової інфраструктури та затоплення через дренажну систему центру міста Бердянськ [23,29].

Таким чином можна зробити висновки що коливальний режим вплинув на характер узбережжя досить вагомо, так як вітрохвильовий режим разом з кліматичними особливостями території та коливальним режимом досить суттєво вплинули на рельєф та характер узбережжя та акваторії всього Азовського моря, а особливо його північної частини яка в основному складена піщано-глинистими породами які легко розмиваються під дією приливних течій, а за умови сильних вітрів які в цій частині зв'язку з кліматичними явищами досить велика кількість то про характер узбережжя можна говорити що воно сформоване в основному завдяки впливу описаних вище факторів впливу.

## РОЗДІЛ 4

### СУЧАСНИЙ СТАН БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ РЕГІОНУ

#### 4.1. Білосарайська ділянка

Білосарайська коса – намивна коса яка розташована в північній частині берега Азовського моря, обмежує Таганрозьку затоку з півночі та Білосарайську затоку з південного сходу. Біля коси знаходиться вершина Білосарайської затоки – бухта Таранья. Довжина коси близько 14 км, ширина в основі приблизно 10 км (рис 4.1) [15]. Загальна площа Білосарайської коси становить близько 3750 га [17]. Трохи пізніше невеликий острівець, який прилеглий до південно-західного узбережжя Білосарайської коси, він нині штучно приєднані кількома насипами до коси з таким розрахунком, щоб розчленована затока могла слугувати потужним риборозплідником, але в останні роки через зміни клімату та наслідки антропогенної діяльності ця розчленована затока пересихає та вся риба яка йде туди на нерест просто помирає. В центральній частині коси значно змінилися обриси закритих лиманів-озер. Окрім загального збільшення їх площі у понад 4 рази (з 3% від загальної площі коси у 1927-1929 рр. до майже 14% у 1998 р.), відбулась зміна форми зазначених акваторій: вони майже всі витягнуті в напрямі, паралельному береговій смужі західного узбережжя коси, В північній, приматериковій частині коси, в минулому був великий лиман (подібний до сучасного Кривокіського лиману на Кривій косі). Білосарайська коса складена такими ж пісками (потужністю до 8 м), як і Крива, тільки вміст детритового матеріалу становить більше 40%. Під ним залягають різнозернисті піски невизначеного віку потужністю 16-17 м, а нижче них – кіммерійський пісковик (абсолютна відмітка його покрівлі – 3,6 м).



Рис. 4.1. Розташування Білосарайської коси та Білосарайської затоки [розроблено автором на базі ресурсу Google Earth].

Рельєф Білосарайської коси в загальних рисах представляє собою плоску, злегка хвилясту рівнину, вкриту солончаковою рослинністю. Формування паралельних вузьких піщаних пасом з мулистими міжпасмовими пониженнями на західному узбережжі коси і прибережних бугристих пісках вздовж всього узбережжя обумовлене геолого-геоморфологічними умовами утворення коси. Виділяються наступні структурні елементи ландшафту Білосарайської коси: фації вторинних лагун, фації прибережного валу, комплекс фацій давніх берегових валів низького рівня, комплекс фацій давніх берегових валів високого

рівня, комплекс фацій плямистих солонцюватих лук прикореневої частини коси. Вторинні лагуни за своїм генезисом є морськими затоками і майже повністю відокремлені від основної акваторії ланкою піщаних островів та пересипами. Для вторинних лагун Білосарайської коси характерний зв'язок з морем через систему вузьких проток. Піщаний береговий вал має типовий еоловий рельєф. Значно поширені тут форми рельєфу у вигляді западин – «улоговини видування», а також дрібно-бугристих перевіяних пісків. Комплекс піщаних пасом і міжпасмових понижень розміщується між двома попередніми фаціями на західному узбережжі коси, безпосередньо стикається з прибережним валом. Комплекс давніх берегових валів високого рівня відрізняється від попереднього різницею відміток перевищення висот відносно рівня моря. Вали цього комплексу знаходяться на більш високих гіпсометричних рівнях. На зовнішньому вигляді рельєфу безперечно відбиваються результати переробки його сучасними процесами. Прикоренева частина коси є найбільш давньою із всіх вище охарактеризованих. Рельєф цього комплексу ландшафтів являє собою вирівняну пасмову поверхню. Давно існуючі пасма тут вирівняні і ледь виділяються серед інших форм. Міжпасмові пониження представлені ледве помітними мікропониженнями [ 17,20,44].

#### **4.2. Коса Бердянська**

Бердянська коса розташована на півночі Азовського моря і відокремлює Бердянську затоку від моря. Бердянська коса є однією з 27 кіс моря і відноситься до найбільших, довжиною 23 км при ширині від 60 м у середній її частині до 2 км у верхів'ї. Площа 7 км<sup>2</sup> [17]. Точної теорії виникнення цієї коси немає але є декілька гіпотез виникнення. Однією з них є те що р. Берда, що впадає в Азовське море на схід, вона нанесла відклади, з яких коса власне і



сформувалася. Косу можна поділити на три геоморфологічні ділянки – Ближня, Середня і Дальня [12,29].

Ближня коса починається приєднаною до корінного берега частиною неподалік від гирла р. Берда, а закінчується біля солоного лікувального Червоного озера на території Бердянського курорту. На цій ділянці розміщується шість відносно великих озер це Бердянський лиман, озера Кругле і Мазанкове, , Краснопере, Довге, Велике та Червоне, які є джерелом лікувальних грязей. Солоність води у них коливається від 4-6‰ у Солодкому лимані до 130‰ у оз. Довге. В озерах Велике і Червоне солоність коливається від 30 до 60‰ взимку та 90-130‰ влітку. Тут особливу цінність складають водно-болотні угіддя – гирла р. Берда, Солодкий лиман, Дальні Макорти, острови – Великий (10 га) і Малий Дзендзики (15 га).

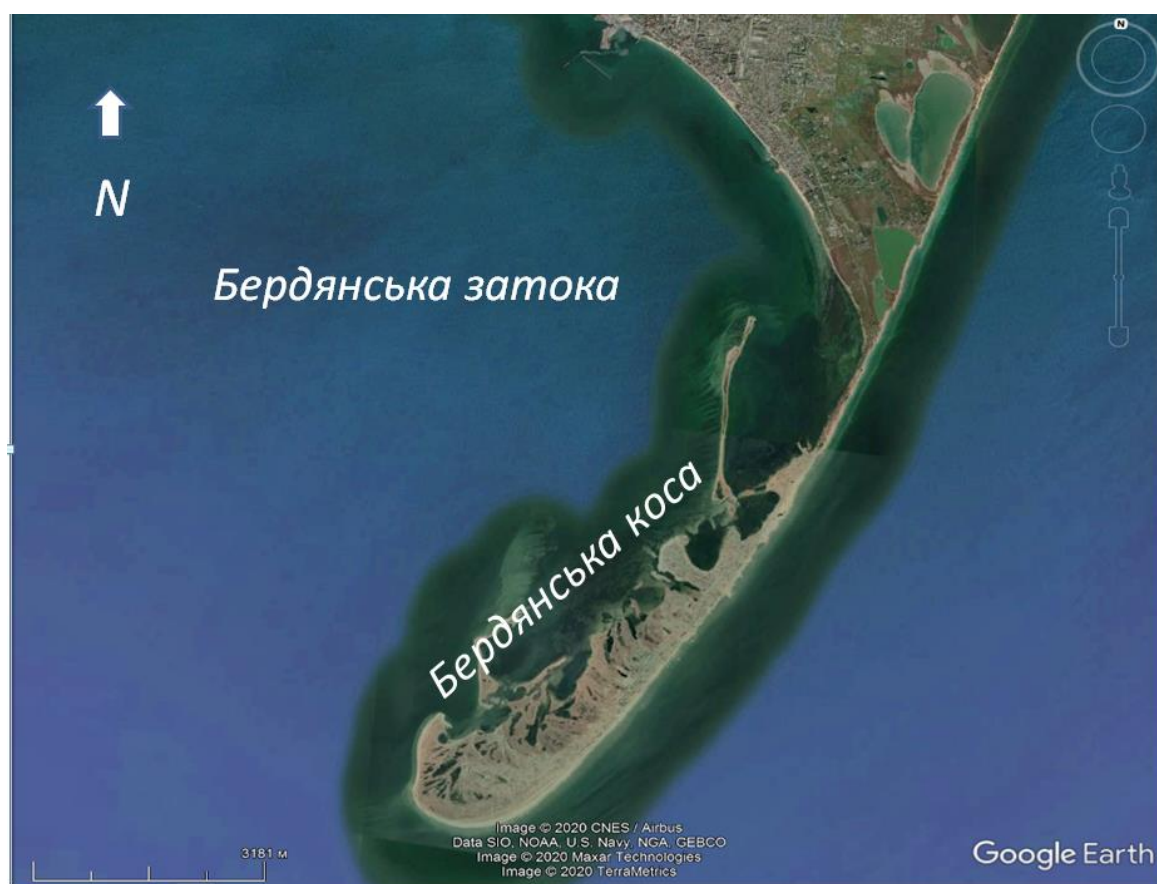


Рис. 4.2 Бердянська коса та Бердянська затока [розроблено автором на базі ресурсу Google Earth].

Бердянська коса (рис. 4.2) має чітко виражену двохчленну будову: нижня її частина представлена глинистими, мулистими пісками з детритом мушель морських молюсків, а верхня – різнозернистими (переважно середньозернистими) пісками з детритом і мушлями морських молюсків. Потужність нижньої товщі зменшується від основи коси (5,5 м), до середньої частини (4 м) і до закінчення коси (2,5 м). В той же час збільшується в південно-західному напрямі потужність верхньої товщі від 7 м до 8 м. Як видно на рисунку 4.2, мулисті відклади в дистальному напрямі заміщуються мулистими і глинистими пісками, що може свідчити про розмив мулів, сформованих в максимум трансгресії у фанагорійську регресію [44]. На більшій частині коси (за винятком середньої) під піщаним тілом залягають середньоверхньонеоплейстоценові сірі, зеленувато-сірі, темно-сірі глини рідко з мушлями молюсків, які підстелюються бурими, червонобурими глинами, нижче яких залягає потужна (40-45 м) товща глин і пісків куюльницького регіоярису. Відклади киммерійського регіоярису – пісковики, глини – залягають на абсолютних відмітках -69-74 м. Таким чином, ми можемо виділити в середній частині коси розмив куюльницьких відкладів річкою пра-Берда, виповнених алювієм, озерними відкладами і в голоцені – мулами. Цілком очевидно, що осадонакопичення мулів відбулось при високому рівні моря, яке для Чорного моря припадає на каламітський час голоцену [44,45].

### **4.3. Обитічна ділянка**

Обитічна коса розташована на узбережжі Азовського моря, навпроти гирла р. Обитічна в адміністративних межах Запорізької області. Довжина якої складає 40 км між Обитічною та Бердянською затоками. Має ширину до 3,5 км.

Західний берег коси дуже розчленований мілкими та вузькими затоками, східний – прямолінійний. Поверхня Обитічної коси це слаборозрізана рівнина, що піднімається над рівнем моря на 1,5 м, складається з піску та мушель морських та молюсків. Спостерігається поступове зниження коси із сходу на захід. Західний берег коси почленований, в нього вдається кілька бухт. В середній частині західного берега коси лежить група порослих очеретом островів. Дно утворене в основному з мушель морських молюсків або піску з мушлями. Західний берег коси досить низький, навколо розташована мілина з глибинами до 5 м і шириною 4 км за винятком південної частини коси, де ширина мілини близько 500 м [17, 43]. Для коси характерний дюнный рельєф. У центрі коси розташовується невеликі солоні озера. У період осінніх і весняних штормів значна частина прибережних відмілин затоплюється, у вузьких місцях коси (до 8 м) виникають тимчасові протоки. На поверхні коси спостерігаються незначні підняття берегових валів, піщаних пагорбів. Абсолютні позначки її коливаються від півметра по береговій лінії, та до 3 м на дюннах. Морські та лиманно-морські відклади, що беруть участь у будові коси, мають голоценовий вік. Їх потужність становить 5-8 м. Пересипи, що відділяють лимани від моря, розвинуті на косах і мають ширину до 300-400 м, складені такими ж відкладами, що й коси[30].

Перш за все піщане тіло коси має тричленну будову. Нижня товща складена середньодрібнозернистими пісками з мушлями і детритом сучасних морських молюсків. Середня – дрібнозернистими пісками. Вміст біогенного матеріалу в пісках перевищує 50%. За літологічним складом та виявленими погано діагностованими рештками молюсків можна припустити, що тут представлені і давньоєвксинські, і карангатські, переважно глинисті відклади.



Рис. 4.3. Обитічна коса та Обитічна затока [59].

Глибше 30 м залягають породи куюльницького регіоярису, які підстелюються породами кіммерійського регіоярису. Чітко намічається пониження покрівлі порід останнього в центральній частині коси (від -57 м в основі коси, до -65 м в середній частині та -60 м в кінці коси), тоді як поверхня сарматських відкладів понижується в південно-західному напрямі [20].

#### 4.4. Бирюча ділянка

Бирюча ділянка складається з декількох частин самого півострова Бирючий та Федотової коси це два основних елементи що утворюють так звану

Бирючу ділянку.

Федотова коса – намівне акумулятивне утворення, яке відокремлює Утлюцький лиман від Азовського моря. Разом з п-ов Бирючий, який до 1929 р. був відділений від коси вузькою протокою, утворює смугу суші довжиною близько 45 км



Рис. 4.4. Федотова коса та коса Бирючий острів [розроблено автором на базі ресурсу Google Earth].

Федотова коса складається, в основному, з піщано-мушелистих та мушельних відкладів. Близьче до материкової суші поширені континентальні лесоподібні суглинки. Західні береги мілководні з численними відмілинами, уздовж східних берегів глибини моря сягають 3 м.[5,7,8,12]. Під час штормів в найбільш низьких місцях коси наміваються шари піщано-мушельних відкладів.

Коса та острів стали єдиним цілим порівняно нещодавно, при активізації вздовжберегового потоку наносів. Коса Федотова до с. Степок складена різнозернистими, переважно морськими сучасними молюсками та їх детритом. Потужність тіла коси коливається від 2,5 до 4,5 м, в районі с. Степок становить 3-5 м. Від с. Степок і до п-ва Бірючий потужність піщаного тіла коси поступово зростає від 3 м до 10 м. Однак відсутність даних буріння на цьому відрізку не дозволяє нам простежити літологічну неоднорідність в розрізі. Селище Степок розміщене поблизу середньої частини коси і представляє собою лесовий останець. Кінцева частина коси пустельна, її поверхня вкрита трав'янистою рослинністю [17]. В межах п-ва Бірючий потужність піщаних відкладів коси становить 11-12 м. При цьому чітко виділяються три товщі у будові коси: нижня і верхня представлені різнозернистими пісками з численними мушлями сучасних морських молюсків (хоча іноді трапляються обкатані стулки товстостінних карангатських видів), і середня – дрібнозернистими в різній мірі глинистими пісками з детритом мушель. Це однозначно свідчить про формування середньої товщі на глибинах 4-6 м, тобто на місці сучасного пляжу п-ова Бірючий було мілководдя Азовського моря. У геологічній будові коси Федотова та п-ова Бірючий різко виділяється район с. Степок, складений еоплейстоценовими відкладами, такими ж як і прилеглі ділянки суші на цих абсолютних відмітках. Це підтверджує думку дослідників про те, що раніше район с. Степок був не островом, а півостровом, низька частина якого була розмита в каламітську фазу трансгресії Чорного і Азовського морів. Крім того, відмічається і високе положення покрівлі як кіммерійських, так і сарматських відкладів. Різке падіння покрівлі кіммерію та сармату відразу за с. Степок розглядається нами як зміщення по розлому, яке відбулося в куюльницький час [44]. Чітка антиклінальна складка простежується в районі п-ова Бірючий по покрівлі кіммерійських відкладів. Вище них залягає потужна товща

куяльницьких відкладів, які перекриває товща червоно-бурих глин та еоплейстоценова товща пісків. Між ними і піщаними відкладами коси залягає потужна товща глин середньо-пізньонеоплейстоценового віку. В попередніх реконструкціях палеогідромережі в регресивні стадії Азовського моря [20] фіксувалося ерозійне пониження, яке простягалось в напрямі центральної частини Федотової коси між с. Степок і смт Кирилівка. Це ймовірне пониження пов'язувалось із стоком р. Утлюк в посткарангатський і новоевксинський часи. Стік р. Утлюк розміщувався, ймовірно, на південний захід від с. Степок. Вріз цей, ймовірно, припадає на регресивну стадію Чорного моря в пізньогурійський час. Речовинний склад піщаних відкладів коси до с. Степок представлений вмістом теригенного матеріалу від 15 до 20%, а на п-ові Бирючий його частка нижча 10%. Частка біогенного матеріалу на пляжі п-ова Бирючий становить понад 90%. Максимум біогенного матеріалу в складі пляжних відкладів спостерігається в південно-західній частині півострова. Ця обставина пояснюється тим, що приглибна частина тут характеризується високою продуктивністю біомаси молюсків, які при сильному хвилюванні потрапляють відразу в хвилеприбійну зону і на пляж[8,31,33,39,44].

Отже ми можемо зробити такі висновки: Бирюча ділянка дещо відрізняється від вищезгаданих ділянок, тим що вона має в своїй частині не тільки косу але й півострів, та матеріалами якими вона складена, в основному ж всі ділянки схожі між собою адже мають один генезис та формувалися під однаковими кліматичними та геологічними умовами.



## ВИСНОВКИ

На основі проведеного дослідження ми дійшли наступних висновків:

1. Дослідивши північну берегову зону Азовського моря можна зробити висновки, що ендогенні чинники мають досить великий вплив на цю частину узбережжя Азовського моря, адже саме вони сформували сучасний рельєф який має вплив на довжину та кількість сформованих кіс. Акумулятивні та абразивні процеси в межах узбережжя Азовського моря напряму пов'язані з породами які там залягають і їхнім віком, адже Азовське море за рахунок глибини не може створювати сильних хвильових атак, але глинисто-піскові відклади які сформувалися на узбережжі піддалися абразивним процесам.

Отже вплив екзогенних процесів на формування узбережжя Азовського моря є дуже значним, так як саме формування північного узбережжя відбулося завдяки впливу східних вітрохвильових процесів, які сформували коси різної довжини, та фракції порід з яких вони складені.

2. Загальна характеристика берегової зони можна розділити на декілька частин у кожному з вищезазначених підпунктів було застосовано аналітичний та картографічний методи для дослідження загальної характеристики досліджуваної регіону. Отже, геологічні умови мають досить сильний вплив на формування рельєфу та кліматичних умов узбережжя Азовського моря, це можна простежити на прикладі формування кіс на північному узбережжі Азовського моря. Адже певні геологічні явища, такі як глибина та особливості розташування Скіфської плити, яка є досить молодою геологічною структурою і робить Азовське море унікальним як в геологічному, так і в тектонічному плані. Особливості та склад кіс в межах північного узбережжя Азовського моря говорить нам про генетичну спорідненість з Чорним морем та вплив таких річок басейну Азовського моря як Берда та



Кальміус, які мали вплив на акумулятивні явища в межах досліджуваного узбережжя. кліматичні умови в досліджуваному нами регіоні є досить одноманітні з глобальної точки зору, щодо регіонального розташування прибережні зони мають невелику диференціацію на відміну від більш континентальних територій, а саме відмінність спостерігається у вітровому та режиму опадів. Велика кількість досліджень впродовж багатьох років може дати нам повну картину у різні роки та місяці які відбувались на даній території, не варто відмітати і антропогенний фактор, за результатами попередніх досліджень можна сказати що антропогенний вплив на узбережжя та акваторію Азовського моря є незначним, в основному рівень зараження ґрунтів, поверхневих вод, підземних вод та атмосфери не перевищує допустимої норми, але все ж на деяких територіях рівень радіаційного зараження перевищує норми та містить радіоактивний елемент торій 232. Але все ж за даними дослідження на присадибних ділянках знайдено підвищений рівень пестицидів.

3. Можна зробити висновки що кліматичні зміни в даному регіоні вплинули на рельєф місцевості досить суттєво, коливальний режим вплинув на характер узбережжя досить вагомо, так як вітрохвильовий режим разом з кліматичними особливостями території та коливальним режимом досить суттєво вплинули на рельєф та характер узбережжя та акваторії всього Азовського моря, а особливо його північної частини яка в основному складена піщано-глинистими породам які легко розмиваються під дією приливних течій, а за умови сильних вітрів які в цій частині зв'язку з кліматичними явищами досить велика кількість то про характер узбережжя можна говорити що воно сформоване в основному завдяки впливу описаних вище факторів впливу. Кожна ділянка в регіоні дослідження мала індивідуальні характеристики але один генезис саме тому північна берегова зона стала основою нашого дослідження це пов'язано з унікальністю розташування та утворення кіс,

кліматичні та геоморфологічні чинники які вплинули на їх зміну та кількість їх в регіоні та що чекає на північну берегову зону яка під дією не тільки природних але й антропогенних факторів змінюється кожні десятиліття.

4. Рельєф Білосарайської коси в загальних рисах представляє собою плоску, злегка хвилясту рівнину, вкриту солончаковою рослинністю. Формування паралельних вузьких піщаних пасом з мулистими міжпасмовими пониженнями на західному узбережжі коси і прибережних бугристих пісках вздовж всього узбережжя обумовлене геолого-геоморфологічними умовами утворення коси. Виділяються наступні структурні елементи ландшафту Білосарайської коси.

5. Бердянська коса має чітко виражену двохчленну будову: нижня її частина представлена глинистими, мулистими пісками з детритом мушель морських моллюсків, а верхня – різнозернистими (переважно середньозернистими) пісками з детритом і мушлями морських моллюсків. Потужність нижньої товщі зменшується від основи коси (5,5 м), до середньої частини (4 м) і до закінчення коси (2,5 м). В той же час збільшується в південно-західному напрямі потужність верхньої товщі від 7 м до 8 м.

6. Поверхня Обитічної коси це слаборозрізана рівнина, що піднімається над рівнем моря на 1,5 м, складається з піску та мушель морських та моллюсків. Спостерігається поступове зниження коси із сходу на захід. Західний берег коси почленований, в нього вдається кілька бухт. В середній частині західного берега коси лежить група порослих очеретом островів. Дно утворене в основному з мушель морських моллюсків або піску з мушлями

7. Федотова коса – намівне акумулятивне утворення, яке відокремлює Утлюцький лиман від Азовського моря. Разом з п-ов Бирючий, який до 1929 р. був відділений від коси вузькою протокою, утворює смугу суші довжиною близько 45 км. Федотова коса складається, в основному, з піщано-

мулистих та мушельних відкладів. Ближче до материкової суші поширені континентальні лесоподібні суглинки. Західні береги мілководні з численними відмілинами, уздовж східних берегів глибини моря сягають 3 м.[5,7,8,12]. Під час штормів в найбільш низьких місцях коси наміваються шари піщано-мушельних відкладів. Коса та острів стали єдиним цілим порівняно нещодавно, при активізації вздовжберегового потоку наносів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Підручник з географії 8 клас. Довгань [Електроний ресурс].- Режим доступу: <https://history.vn.ua/pidruchniki/dovgan-geography-8-class-2016-ua/39.php>
2. Азовське море загальна характеристика[Електроний ресурс].-режим доступу: <https://osvita.ua/vnz/reports/geograf/23910/>
3. Атлас Запорізької області / Гол. ред. Ф.В. Зузук. – К.:Укргеодезкартографія, 1997. – 48 с.
4. Айбулатов Н.А. Динамика твердого вещества в шельфовой зоне.– Л.: Гидрометеиздат, 1990.– 482 с.
5. Аксенов А.А. Морфология и динамика северного берега Азовского моря. / Андрей Аркадьевич Аксенов: Труды ГОИНа. – 1955. - Вып. 29 (41). – С. 107 - 143.
6. Арбатов А.А. Тектоника Крыма, Азовского моря и Западного Предкавказья в раннем мезозое / А.А. Арбатов, А.Е. Каменецкий, О.В. Снигирева, Б.С. Чернобров, Ю.Н. Швембергер // Советская геология. – 1974. - № 5. – С. 88 – 96
7. Артюхин Ю.В. Межсезонная изменчивость поступления абразионного материала в береговую зону Азовского моря и его роль осадконакопления // Артюхин Ю.В Мамыкина В.А Береговая зона моря.– М.: Наука, 1981.– С.67-73.
8. Баском В. Волны и пляжи.– Л.: Гидрометеиздат, 1966.– 280
9. Балавадзе Б.К. Тектоника области Черного и Азовского морей / [Б.К. Балавадзе, В.Е. Бураковский, И.А. Гаркаленко и др.] // Геотектоника. – 1968. - № 4. – С.70 – 84.
10. Белоусов В.В. Структурная геология. / Владимир Владимирович

Белоусов. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 248 с.

11. Бураковский В.Е. Гуревич Б.Л. Гипсометрия поверхности складчатого основания равнинного Крыма, Присивашья и Азовского моря. Геотектоника №1 1965.

12. Буданов В.И. Об образовании и развитии кос «азовского» типа / Валентин Илларионович Буданов // Труды океанографической комиссии АН СССР, Т.1. – М., 1956. – С. 90-97.

13. Бучинский И.Е. Климат Украины / И.Е. Бучинский. – Ленинград: Гидрометиздат, 1976. – 130 с.

14. Бондарчук В. Геологія України / В. Бондарчук. – К.: Наукова думка, 1959. – 321 с.

15. Водно-болотні угіддя України (Wetlands International) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.wetlands.biomon.org>.

16. Воровка В.П. Оцінка вітроенергетичного потенціалу Північно-Західного Приазов'я // Географія та туризм. –2012. – № 17. – С. 58-65.

17. Географічна енциклопедія України: в 3-х т. / Відпов. ред. О.М. Маринич. – К.: «Українська радянська енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1993. – Т. 3: П-Я. – 480 с.

18. Геологічна карта України (дочетвертинний зріз) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://geomap.land.kiev.ua/geology.html>

19. Геологічна карта України ДНВП Геоінформ України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://geoinf.kiev.ua>

20. Геология Азовского моря /Отв. ред. Е.Ф. Шнюков. – К.: Наукова думка, 1974. – 247 с.

21. Гидрометеорологические условия морей Украины. Т. 1: Азовское море/ Ильин Ю.П., Фомин В.В., Дьяков Н.Н., Горбач С.Б. – Севастополь: Морское отделение Укр. НИГМИ, 2009. – 402 с.

22. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Азовское море / Отв. ред. Ф.С. Терзиев. – СПб: Гидрометеоздат, 1991. – 236 с.
23. Глевасский Е.Б. Зеленокаменные пояса и перспективы поисков золотого оруденения в Приазовье // Минералогический журнал. – 1996. – Т. 18. – № 4. – С. 72-88
24. Глевасский Е.Б., Еремеев Г.П. Сорокинский зеленокаменный пояс: структура, стратиграфия пород, золотоносность // Проблемы золотоносности недр Украины. – К., 1997. – С. 124-140
25. Глевасский Е.Б., Кривдик С.Г. Докембрийские карбонатиты Приазовья // Геологический журнал. – 1978. – Том 38. – № 2. – С. 83-98
26. Глевасский Е.Б., Кривдик С.Г. Докембрийский карбонатный комплекс Приазовья. – К.: Наукова думка, 1981. – 226 с.
27. Глевасский Е.Б., Кривдик С.Г. Пояс докембрийских даек щелочных метаультрабазитов в Западном Приазовье // Геологический журнал. – 1985. – Т. 45. – № 4. – С. 58-63.
28. Демидов А.Н. Катастрофические наводнения на побережье Черного и Азовского морей // Демидов А.Н., Миньковская Р.Я Межвед. научно-техн. семинар «Фундаментальные и прикладные проблемы мониторинга и прогноза стихийных бедствий». Часть 1.– Киев, 1999.– С.103-109.
29. Державна геологічна карта України масштабу 1: 200 000, Центральноукраїнська серія, аркуш L-37-VII (Бердянськ). Пояснювальна записка. – К.: Державна геологічна служба, КП «Південукргеологія», Приазовська КГП, 2004. – 138 с., рис. 15, додат. 6, бібліограф. 124 назви.
30. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. / Всеволод Павлович Зенкович. – Москва: Изд-во АН СССР, 1962. – 710 с.
31. Зенкович В.П. Берега Черного И Азовского морей. / Всеволод Павлович Зенкович. – Москва: Географгиз, 1958. – 371 с.

32. Екологічний стан природно-територіальних комплексів Запорізької області і суміжних територій в умовах сучасного природокористування: зб. наук. пр. / Відп. ред. Л.М. Даценко, В.П. Воровка. – Мелітополь, 2006. – 110с.
33. Есин Н.В., Савин М.Т., Жилиева А.П. Абразионный процесс на морском берегу. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 200 с
34. Ингл Д. Движение пляжевых песков.– Л.: Гидрометеиздат, 1971.– 225 с
35. Карпенко Н.І. Рельєф морських берегів: навч. Посіб.: [для вищих навч. Закл.]/Н.І. Карпенко.- Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009.-308 с.
36. Ковальчук І.П. Геоморфологічний аналіз потенціалу рельєфоутворення / І.П. Ковальчук, Г.І. Рудько // Геоморфологія в Україні: новітні напрямки і завдання. – К.: Знання, 1999. – С.65-66.
37. Кривошей М.Ф., Огульчанский А.Я., Иванченко Р.В. Северное Приазовье: Путеводитель. – Днепропетровск: Промінь, 1982. – 63 с.
38. Легенда геологической карты Украина масштаба 1: 200 000. Серия Центрально-Украинская. Объяснительная записка. – К.: Госкомгеологии Украины, 1996. – 27 с.
39. Мамыкина В.А. Береговая зона Азовского моря. / В.А. Мамыкина, Ю.П. Хрусталева. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1980. – 176 с.
40. Мацуй В.М., Христофорова Т.Ф., Шелкопляс В.Н. Субаэральные отложения Северного Приазовья // Киев: Наукова думка, 1981.– 151 с.
41. Молодиченко В.В., Комар М.С. До питання про стратиграфічне розчленування опорного розрізу Північного Приазов'я Мелекіно-II // Природа та господарство Північного Приазов'я. – Мелітополь, 1993. – С. 36-41.
42. Отчет Азовской научно-исследовательской станции за 2006 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://www.secology.narod.ru/report2006.doc>.

43. Непша О.В. Голоценові відклади Бердянської та Обитічної кіс (Північне узбережжя Азовського моря) // Сучасні проблеми геологічних наук: Матеріали III Всеукраїнської конференції-школи. – К.: КНУ ім. Т.Г. Шевченко, 2011. – С. 24-25

44. Непша О.В. Про будову кіс Північного Приазов'я // Геол. журнал ІГН НАН України. – 2013. – № 3. – С. 44-50

45. Пешков В.М. Береговая зона моря. / Владимир Михайлович Пешков. – Краснодар: Лаконт, 2003. – 350 с.

46. Польшин В.В. Донные осадки Азовского моря. //Океанологические и биологические исследования арктических и южных морей России. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2006. С. 146-153

47. Польшин В.В.,. Основные источники поступления осадочного материала на акватории Азовского моря // Польшин В.В., Поветкина Е.Г Тез. докл. межд. научно-практической конференции г. Мурманск, 15-17 марта 2005 г. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. 2005.С. 126–12

48. Природа та господарство Північного Приазов'я: Збірник праць співробітників природничо-географічного факультету МДПІ. – Мелітополь, 1993. – С. 20-25.

49. Прилипко С.К., Мельник Е.В. Литолого-термолюминесцентная характеристика некоторых разрезов Северного Приазовья / Сучасні проблеми геологічної науки // Київ, 2003.– С. 327-3

50. Раздорожный В.Ф., Бородыня Б.В., Князькова И.Л. Отчет о геологическом доизучении площади масштаба 1: 20 000 территории листа L-37-VII (Бердянск) в 1991-2000 гг. Бердянским ГСО. Кн. 1, 11. Текст, текстовые и графические приложения / Фонды Приазовской КГП. Волоноваха Донецкой обл., 2000. – 243 с.



51. 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.

52. Рябцев Н.С., Мельникова Ю.В., Тяжлова В.Е. Отчет о гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1: 50 000 для целей мелиорации на площади листов L-36-36-B-г, д; L-36-48-A-a, б, -Б-a, б; L-37-25-B, в, г, -Г-в, г; L-37-26-B-в, г, -Г-в; б за 1977-1981 гг. Кн. 1. Текст / Фонды Белозерской ГРЭ. Пгт Михайловка Запорожской обл., 1981. – 202 с

53. Соколовський І.Л. Закономірності розвитку рельєфу України / І.Л. Соколовський. – К.: Наук. Думка, 1973. – 215 с.

54. Схема глубинного строения литосферы юго-западной части Восточно-Европейской платформы. Масштаб 1: 1 000 000 / Под ред. А.В. Чекунова. – К.: Госкомгеологии, 1992. – 6 л.

55. Тюкова В.В., Макарович С.М., Даценко Л.М. Передумови розвитку ерозії ґрунтів та боротьба з нею // Суспільногеографічний комплекс півдня України: теорія, практика, методика. – Вип. 1. – Мелітополь, 1997. – С. 149-151.

56. Цись П.М. Геоморфологія УРСР / П.М. Цись. – Л.: Видавництво Львів. ун-ту, 1962. – 224 с.

57. Шелкопляс В.Н., Христофорова Т.Ф. Стратиграфия и хронология плейстоценовых континентальных отложений Северного Приазовья // Четвертичный период. Стратиграфия. – М.: Наука, 1989. – С. 64-69.

58. Шнюков Е.Ф. Геология Азовского моря. / Е.Ф. Шнюков, Р.Н. Орловский, В.П. Усенко, А.В. Григорьев, В.А. Гордиевич. – М.: Изд-во «Наукова думка», 1974. – 248 с.

59. Google Earth Pro [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.google.com.ua/intl/ru/earth/download/gep/agree.html>

