

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

**Геоморфологічне значення прорв для розвитку
берегових систем (на прикладі Тендра-Джарилгач)**

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

Виконала: студентка 4 курсу, 414 групи

Спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія)

Освітньо-професійної програми

Середня освіта (Географія)

Легкобит Анастасія Миколаївна

Керівник: к.геогр.н., доцент Котовський І.М.

Рецензент: к.геогр.н., доцент Богадьорова Л.М.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Поняття про берегові системи та їх різноманіття.....	5
1.1 Берегова система як складова глобальної літодинамічної системи.....	5
1.2 Коротка історія визначення берегових систем	6
1.3 Фактори розвитку берегових систем	8
РОЗДІЛ 2. Поняття про прорви їх генезис.....	10
2.1 Визначення прорв та їх особливостей	10
2.2 Значення прорв для водообміну.....	11
РОЗДІЛ 3. Загальна характеристика основних прорв Дніпровсько-Каркінітської берегової зони	20
3.1 Загальна характеристика Дніпровсько-Каркінітської берегової зони.....	20
3.2 Еволюційні особливості прорв.....	21
3.3 Тендрівська прорва	23
РОЗДІЛ 4. Аналіз особливостей розвитку Джарилгацької прорви....	26
4.1 Сезонні особливості прорви	26
4.2 Багаторічні особливості прорви	29
ВИСНОВОК.....	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	37

ВСТУП

Актуальність теми. Прорви є принципово важливою частиною нашої прибережної системи в силу їх ролі як у діяльності людини, так і у еволюції бар'єрних островів. Але прорви не фіксуються у просторі та часі, і цей факт лежить у основі кількох проблем, пов'язаних з управлінням прибережною зоною. Прорви забезпечують обмін водами. Крім того, зростає кількість свідчень того, що глобальне потепління вже підвищує руйнівний потенціал ураганів, і може збільшити частоту ураганів. Бар'єрні острови реагують на зміни швидко, відносно рівня моря та штормової діяльності, глобальну зміну клімату може суттєво змінити як морфологію, так і розвиток бар'єрних островів в майбутньому, основний компонент якого – здатність прорви до активності, зміна клімату та підвищення рівня моря, має важливе значення для прогнозування майбутніх умов, які впливають на бар'єрні острови. Слід удосконалювати метод прогнозування небезпек за допомогою зміцнювання взаємодії геофізичних даних з геопросторовими моделями, а також просвітницьку роботу серед громадськості та інструменти для передачі інформації про небезпечні явища, збору даних та інтеграції. Було б корисно мати засоби прогнозування небезпеки для прибережних районів, які заздалегідь виявляють зони ризику що наближаються шторм.

Мета роботи – проаналізувати значення прорв та проток в розвитку берегових систем.

Для досягнення мети роботи перед нами були поставлені наступні завдання:

1. Проаналізувати поняття про берегові зони та їх формування.

2. Провести аналіз понять про прорви їх будову.
3. Проаналізувати історію Джарилгацької прорви.
4. Проаналізувати фактори, які впливають на розвиток Джарилгацької прорви.

Об'єкт дослідження – прорви Джарилгацької затоки, які складають берегову систему.

Предмет дослідження – визначення місць та значення прорв в еволюції берегової системи.

Методи дослідження. При написанні роботи нами було використано наступні методи:

- *Метод аналізу літературних джерел*, завдяки якому було отримано відомості про природні особливості регіону дослідження та особливості геоморфологічної будови берегової зони;

- *Метод польових і дистанційних досліджень (ГІС)* для визначення географічного поширення, морфологічних особливостей та різноманіття природних і антропогенних форм рельєфу в береговій зоні регіону дослідження.

- *Картографічний метод* – застосовано для визначення протяжності берегової лінії та розрізнення природних і антропогенних берегів регіону дослідження.

РОЗДІЛ 1

Поняття про берегові системи та їх різноманіття.

1.1 Берегова система як складова глобальної літодинамічної системи.

У формуванні морських берегів грає роль динаміка берегової зони, що має різне походження. Динамікою берегової зони називається сукупність процесів і явищ, що обумовлюють її розвиток. Вони поділяються на хвильові (вітрові хвилі, брижі, течії хвильового генезису) і нехвильові.

Провідну роль в береговій зоні грають гідрогенні процеси. Доводиться особливо виділяти, що переміщення твердої речовини в береговій зоні часто відбувається уздовж ізобат і навіть вгору по підводному береговому схилі, тобто проти дії сили тяжіння. Порівняно менша роль в переміщенні алювію належить гравітаційним процесам. На певній глибині зони руйнування хвиль літодинамічний ефект хвильового переносу вирівнюється. Зворотна залежність придонних швидкостей і величини хвильового переносу від глибини визначає найбільшу інтенсивність. При даній інтенсивності хвилювання і незмінних характеристиках наносів в береговій зоні виникає стан, при якому їх однозначного поперечного переміщення не відбувається, так як формується акумулятивний профіль рівноваги. При підході хвиль під гострим кутом до берегової лінії відбувається вздовжберегове переміщення наносів. Воно грає головну роль у створенні багатьох алювіальних форм рельєфу узбережжя. Будь-яка зміна напрямку берегової лінії або азимута хвилювання супроводжується зміною берега. При цьому змінюється витрата або

потужність і структура потоку наносів. У багатьох випадках це переміщення здійснюється і при фронтальному підході хвиль до берега, коли на хвильове поле накладається течії вздовж берега. Особливо великий літодинамічний ефект приливних течій про що можна судити, наприклад, по формуванню приливних дельт. Багатьох випадках простежується добре виражена асиметрія цих течій, безсумнівно призводить до спрямованого переміщення наносів[11].

1.2 Коротка історія визначення берегових систем

Берегова зона є першою структурною ланкою морів з боку суходолу у єдиній природній системі морського басейну і характеризується двома основними складовими: надводною і підводною. Надводна частина називається берегом, підводна - підводний схили моря. Обидві частини складають генетичне ціле, спільно розвиваються під впливом одного й того ж типу і джерела енергії, основні елементи берегової зони пов'язані через потоки наносів. У береговій зоні панує механічна енергія морських хвиля і хвильових течій. Внаслідок цього, головний процесами розвитку берегової зони є морфодінамічні і літодінамічні процеси, головний компонентами, відповідно, є форми рельєфу, кількість і склад наносів. Висока концентрація механічної енергії зумовлює досить високу динамічність форм рельєфу і рухливість наносів[13]. У береговій зоні Чорного та Азовського морів поширені абразійні форми і їх типи та акумулятивні форми. Ширина берегової зони залежить від нахилу поверхні берега і підводного схилу. Форма поперечного профілю різноманітна: найперше, форма профілю залежить від фізико-механічних властивостей і ступеня опору абразії. Серед інших причин - хвильовий режим і запаси наносів у береговій зоні. Береги Чорного моря майже на всій протяжності піддаються постійним змінам[14]. Хвилювання моря в одних місцях руйнує берег і вирівнює його, в інших - накопичує

наноси, утворюючи нові ділянки суходолу та змінює рельєф материкового схилу.

Нижче берега лежить підводний берегової схил, у межах якого профіль дна, накопичення наносів і форми мезорельєфа утворилися також при сучасному середньорічному рівні моря. Між берегом і підводним схилом виділяється прибійна смуга, де хвилювання утворюється зворотно - поступальний прибійний потік, або накат. Верхньою межею підводного берегового схилу слід вважати уріз води при відпливу чи стоні, а між нею і пляжем формується ще один геоморфологічний елемент - приливна, або вітрова присуха[16]. Нижнім кордоном довгий час вважали кордон мулистих відкладень на дні. Очевидно, що її становище визначається не стільки літологічними, скільки динамічними критеріями, а саме вона проходить там, де найбільш великі штормові хвилі, властиві даному району, створюють при найбільш низькому рівні моря придонні швидкості, достатні для спрямованого переміщення наносів або для розмиву корінного дна, що, згідно теорії хвильових процесів, відповідає глибині, рівній половині довжини хвилі у відкритому морі (Рис.1.1) [30].

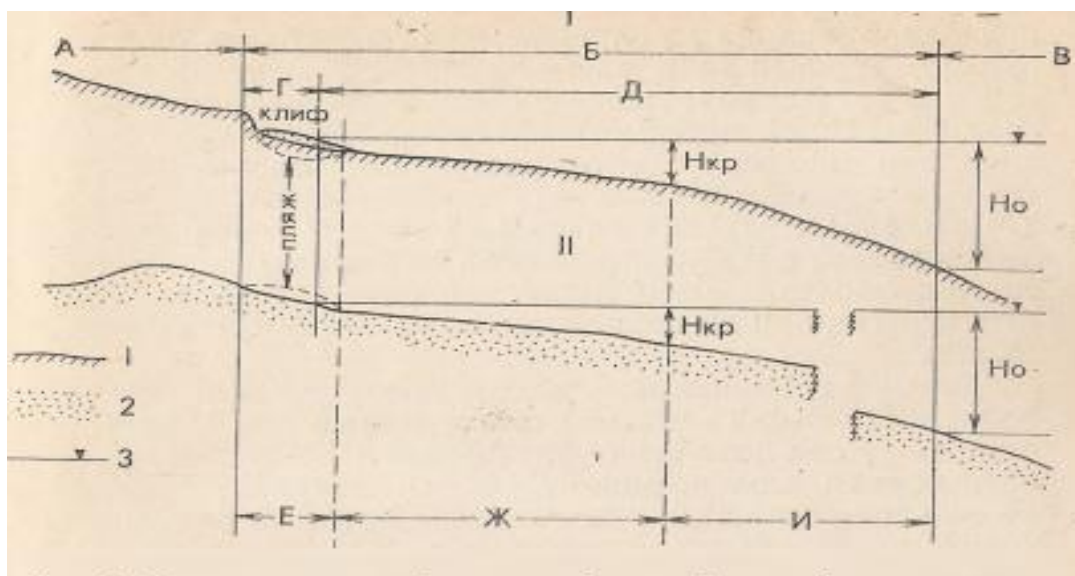


Рис.1.1. Схематичний профіль берегової зони.

Г - абразійний берег, ІІ - акумулятивний берег; А - узбережжя, Б - берегова зона; В - відкрите море; Г – берег; Д - підводний береговий схил; Е - смуга прибійного потоку; Ж - хвилеприбійна зона; І - зона трансформації хвиль; 1 - корінні породи, 2 - наноси, 3 - середньрічний рівень моря[30].

1.3 Фактори розвитку берегових систем.

У формуванні морських берегів грають роль чисельні фактори динаміки берегової зони, що мають різну фізичну природу. Динамікою берегової зони називається сукупність локалізованих в ній процесів і явищ, що зумовлюють її розвиток. Зазвичай зазначені фактори ділять на хвильові (вітрові хвилі, брижі та течії вільного генезису) і нехвильові (всі інші)[14]. До перших слід віднести вітрове хвилювання, брижі, які є продуктом хвильових течій. Крім того, - вітер, переважно на приливних берегах і берегах з вітрової присухою, деякі біогенні та техногенні фактори; до других - велику групу геолого - геоморфологічних факторів, тобто будова і склад порід, що утворюють берег і підводний берегової схил, рельєф і ухили суші, характеристики наносів і джерел живлення ними берегової зони. Ряд кліматичних факторів. Енергію для берегових процесів постачають в основному морські хвилі. В значно меншій мірі - приливні течії і інші течії не хвильового генезису, а також інші фактори, в тому числі і не морської природи[17]. У приливних морях і при наганянні прибійна смуга мігрує по березі в залежності від ходу рівня, а також від рельєфу і ухилу берега і підводного схилу. В цьому випадку верхньою межею підводного берегового схилу слід вважати уріз, а між нею і пляжем формується ще один геоморфологічний елемент - вітрова осушка, смуга дна у разі відливу або під час згону і що розвивається, внаслідок цього[21].

РОЗДІЛ 2.

Поняття про прорви їх генезис.

2.1 Визначення прорв та їх особливостей.

ПРОРВА - протока, яка веде із моря в лагуну через береговий бар або в бухту через пересип. В деяких випадках утворюється в результаті часткового розмиву пересипу або вільної акумулятивною форми. Прорви є принципово важливою частиною нашої прибережній системи в силу їх ролі як у діяльності людини, так і у підтриманні і еволюції бар'єрних островів. Але прорви не фіксуються у просторі та часі, і цей факт лежить у основі кількох проблем, пов'язаних з управлінням прибережною зоною. Прорви забезпечують обмін водами. Кількість і розміри прорв природно коригуються, тобто знаходяться в рівновазі з об'ємом води, і кількістю води, яка щодня надходить і виходить з них через астрономічні і вітрові припливи.

Проран складається з безлічі геоморфологічних компонентів. Впускний канал, що розділяє сусідні острови, являє собою канал горловини і складається з центрального головного каналу і крайових заливних каналів. Площа поперечного перерізу каналу горловини відповідає обсягу води, який повинен пройти через нього. Коли обсяг води зменшиться, канал теж зменшиться[1]. При збільшенні потужності прорва буде поглиблюватися або розширюватися. Залежно від хвильового потоку пісок транспортується між островами, може проходити по бічній частині прорви. Пісок переміщується вздовж пляжу та прибережної зони паралельно берегової лінії, коли хвилі стикаються з прибережним середовищем. Коли пісок досягає прорви під час припливів, він переміщується в крайні каналу і осідає

на дельті припливів. Форма і розмір прорви залежать від кількості піску, що рухався, вздовж узбережжя, енергії хвилі і приливного діапазону. В залежності від кута наближення хвиль, і обсягу піску, що рухається вздовж берега, сторона висхідного течії прорви може акліматизувати пісок, в той час як сторона низхідного течії піддається ерозії[5].

Важливим моментом є те, що природне транспорт і зміщення піску у прорві і прилеглих ділянках пляжу знаходяться в рівновазі з природною прибережною динамікою. Будь-яке переривання транспортування природного піску через проран або шляхом днопоглиблювальних робіт і розширення каналу, видобутку піску, або за допомогою установки клем, буде посилювати ерозію берегової лінії на боці низхідного потоку отвору [1].

2.2 Значення прорв для водообміну.

Прорви забезпечують обмін прісними і морськими водами всередині системи естуаріїв. Кількість і розміри прорв природно коригуються, тобто знаходяться в рівновазі. Зазвичай, коли приливна енергія висока, потребується багато прорв для обміну морською водою під час приливного циклу, що призводить до збільшення кількості прорв. Там, де діапазон припливів мінімальний, прорви виступають в першу чергу в якості виходів води, яка надходить. Така ситуація призводить до меншої кількості прорв і більш довгим бар'єрним островам. Дельта паводкових припливів і осадові відкладення каналів вхідного прорану зазвичай зберігаються під трансгресивними бар'єрними островами та є важливими компонентами еволюції островів під час порушення[3]. Після закриття прорви неглибокі відкладення можуть перетворитися в болота, які служать мілководною платформою, де процеси щодо живлення

острівців наносять великі частки піску, тим самим створюючи височини острівців. Також можуть бути перероблені і включені в зону заднього бар'єру, збільшуючи тим самим ширину і висоту нагромадження (Рис.2.1).

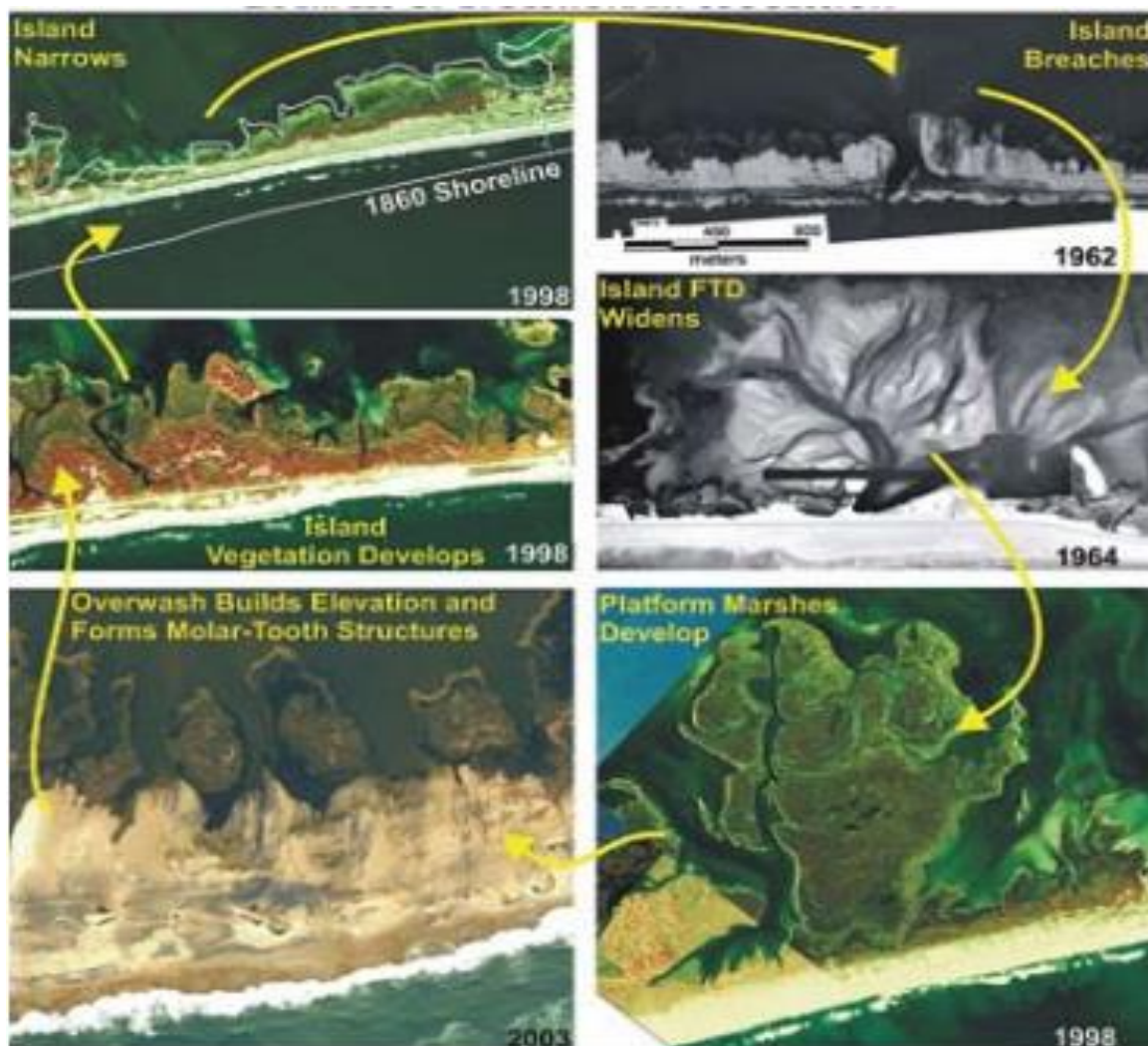


Рис.2.1. Атлантичне узбережжя в районі мису Хаттерас [1].

Через підвищення глобальної температури може піднятися рівень моря від 1,5 футів до 2,6 футів вище сучасного середнього рівня моря на 2100 за рік . Крім того, зростає кількість свідчень того, що глобальне потепління вже підвищують руйнівний потенціал ураганів, і може збільшити частоту ураганів, категорії 4 або 5. Тому що бар'єрні острови реагують на зміни відносно швидко, відносно рівня моря та штормової діяльності, глобальну зміну клімату може суттєво змінити

як морфологію, так і розвиток бар'єрних островів в майбутньому, основний компонент якого – здатність прорви до активності, зміна клімату та підвищення рівня моря, має важливе значення для прогнозування майбутніх умов, які впливають на бар'єрні острови[6]. Від розвитку цих островів залежить розробка довгострокових планів управління прибережними районами і політика їх експлуатації, політика в галузі розвитку, і плани реагування в разі надзвичайних ситуацій залежать від розуміння місцевих темпів ерозії та можливості створення нових прорв[4]. Деяким островним бар'єрам може загрожувати розвиток прорв в найближчому часі. Це вузькі і низько бар'єрні острови, на яких спостерігаються найвищі показники ерозії, в районах з незначною потужністю піску, де основні геологічні установки не стійкі до ерозії, великий штормовий сплеск і поперечний потік може прорізати канал, по суті, нижче рівень моря, який призводить до приливного потоку після шторму. Результатом є прорва [6].

2.3 Значення прорв для берегових систем.

У ході низки досліджень були проведені оцінки небезпеки для прибережних районів зовнішніх берегів та інших прибережних районів, включаючи потенційні можливості для майбутнього формування впускного каналу. Ці оцінки охоплюють певний діапазон просторових масштабів і мають різні цілі; Деякі з них носять більш регіональний і якісний характер, в той час як інші є детальними та кількісними. Наприклад, Pilkey та ін. (1998 рік) були підготовлені карти уразливості прибережних районів перед ураганами і зимовими штормами, в тому числі в районах, схильних до утворення прорв, на основі наявності минулих прорв, ширини і потужності островів, лісового покриву, висоти і ширини дюн, ерозія і різні наслідки для людини (Рис.2.2)[1].

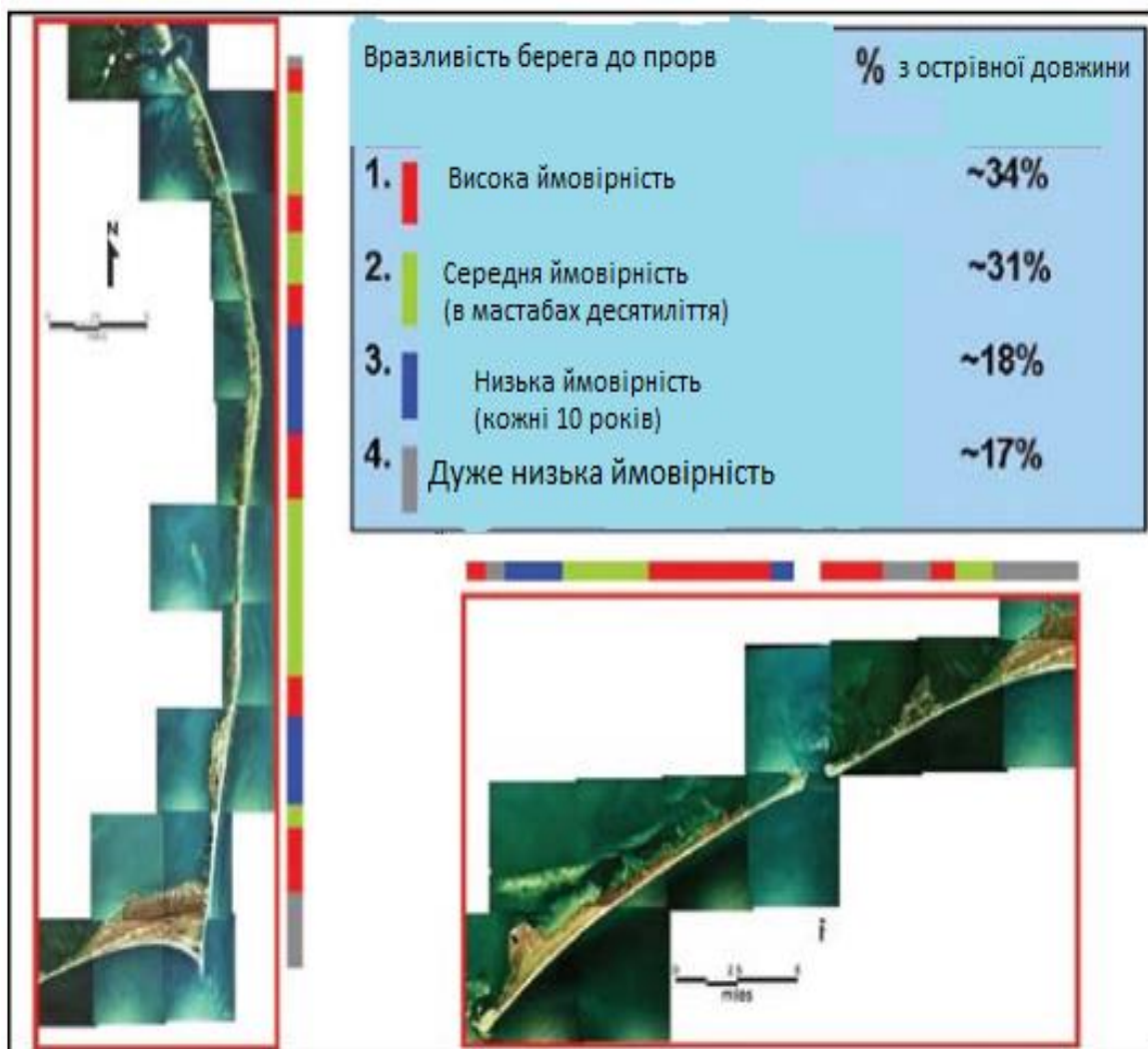


Рис.2.2. Вразливість берега до прорв
на прикладі бар'єру Північна Кароліна [1].

Показує потенціал для майбутнього формування прорв, засноване на острівній геоморфології бар'єру Північна Кароліна.

У ході більш кількісної оцінки, що охоплює набагато більшу територію, Тілер і Хаммар Клоз (1999 рік) підготували індекс уразливості прибережних районів (CVI- Coastal Vulnerability Index) для берегової лінії США. CVI є кількісним показником колективного ризику для прибережних небезпек і впливає з шести параметрів, включаючи геоморфологію, прибережний схил, редагування відносного рівня моря, берегова лінія, ерозія, середній діапазон

припливів і середня висота хвилі. Однак цей індекс зводить потенційні наслідки багатьох факторів в одну міру[5]. Отже, його актуальність для конкретних небезпек протягом певного періоду часу визначити важко.

Волш і ін. (неопубліковані дані) використовували дані про позначках LiDAR для кількісної оцінки поперечного розрізу бар'єрного острова. І ці дані були щодо ризику формування нового отвору. Дані знаходяться в файлі форми ArcGIS, що дозволяє накладати їх на інші набори даних й використовувати для визначення об'єктів інфраструктури, що знаходяться під загрозою, і т.д.

Робота Волша та ін. є гарним прикладом типу необхідних даних та інструментів, для прийняття рішень в прибережних районах і, більш конкретно, є першим кроком на шляху до кількісної оцінки ризику до утворення майбутніх прорв[2]. Проте багато що ще належить зробити. Не тільки слід удосконалювати метод прогнозування небезпек за допомогою зміцнювання взаємодії геофізичних даних з геопросторовими моделями, а також просвітницьку роботу серед громадськості та інструменти для передачі інформації про небезпечні явища, збору даних та інтеграції. Було б корисно мати засоби прогнозування небезпеки для прибережних районів, які заздалегідь (48 годин) виявляють зони ризику що наближаються шторм. Крім того, система, яка миттєво вмикає спостереження за повенями з даними про позначки та інфраструктуру, це може сприяти зусиллям з реагування на надзвичайні ситуації. Геологи і географи університету Східної Кароліни і Комп'ютерний інститут РЕНАСАНС в ЕБУ працюють з іншими дослідниками і менеджерами по всьому штату над розробкою таких корисних інструментів, особливо щодо надзвичайних ситуацій[4].

Крім простого вхідного утворення, тепер зрозуміло, що ділянки з дуже високим потенціалом до утворення прорв також можуть

руйнуватися катастрофічно до точки руйнування бар'єрного острівця. Тобто ерозія нижче рівня моря довгих сегментів бар'єра. Крах частині острова Дофін, Алабама і острова Люссер, після наслідків урагану Катріна є сучасними прикладами того, що може статися з сегментами зовнішніх банків (Рис.2.3).

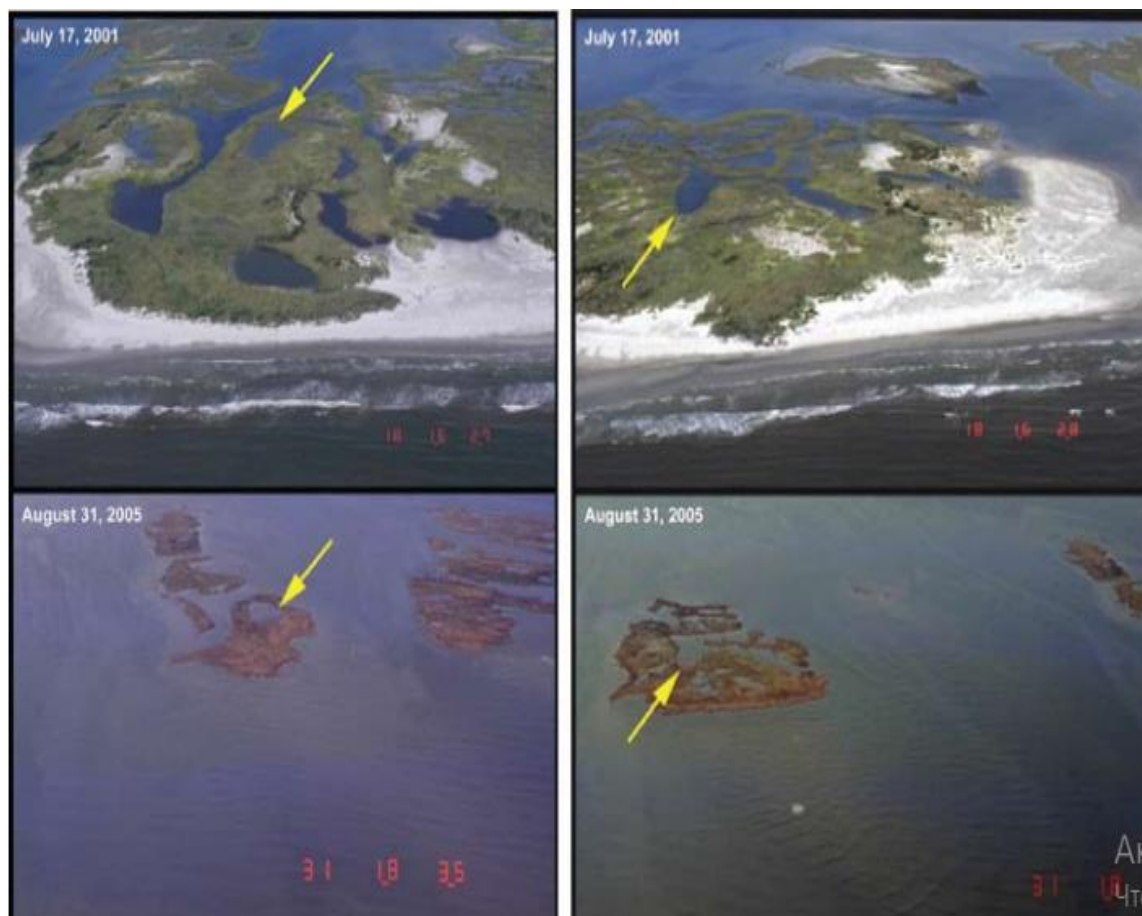


Рис. 2.3. Острова Чанделер, Мексиканська затока[1].

В міру підвищення рівня моря бар'єрний острів буде реагувати або міграцією на суші через нижче лежачий субстрат, або дезінтеграцією, якщо не є достатнього обсягу піску для підтримки рельєфу над рівнем моря. У міру того як урагани відбуваються частіше або з більшою інтенсивністю, процес створення прорв і руйнування або руйнування бар'єра може протікати швидше. Виходячи з геологічних даних, Риггс і Еймс припускають, що великі частини зовнішніх банків Північної Кароліни можуть зникнути протягом наступних кількох десятиліть,

якщо рівень моря продовжить зростати нинішніми темпами або якщо один чи кілька великих ураганів будуть безпосередньо впливати на зовнішні банки. Подібний крах стався приблизно 1000 років тому під час теплого кліматичного інтервалу, відомого як середньовічний теплий період. Враховуючи важливість бар'єрних островів як прибережних земель, зміни морфології бар'єрних островів, особливо можливе збільшення активності до утворення прорв, або повне руйнування бар'єрів буде мати серйозні соціально-економічні наслідки. Розуміння і прогнозування реакції прибережних систем і наземних форм підвищення рівня моря і зміна клімату мають вирішальне значення для ефективного планування прибережних районів і розвитку зусиль з управління, які можуть адаптуватися до підвищення рівня моря та посиленню штормової активності, про що свідчить нещодавня ураган Катріна. В результаті високої динаміки прорв і прилеглих до них берегових ліній вживаються заходи по управлінні та розвитку навколо прорв. Одна з важливих заходів, яка перебуває на розгляді відділу Північної Кароліни. Управління прибережними районами - це зміна визначення зон небезпеки на прорві, які включають океанські пляжі, що примикають до них, де швидкість зміни берегової лінії набагато більша, ніж на інших океанських пляжах. Зараз переглядаються правила, що стосуються небезпечних зон, зриву берегової лінії, з тим щоб врахувати високу мінливість ерозії берегової лінії та акреції(нарощування маси).

Крім того, є деякі спірні заходи, які вивчаються місцевими громадами для "стабілізації" проранів і прилеглих пляжів[3]. Ці пропозиції включають в себе видобуток піску для нарощування пляжів і установку клем на одному чи обох сторонах отворів, для стабілізації прорви. Разом з тим ці заходи могли б порушити механізм транспортування природного піску та змінити бюджет відкладень, дестабілізуючи вхідний отвір і зменшуючи кількість піску, наявного

на задньому боці острова для обслуговування острова з заднім бар'єром. В кінцевому рахунку, ці спроби призводять до підвищеної ерозії і звуження бар'єрного острова (рис. 2.4).

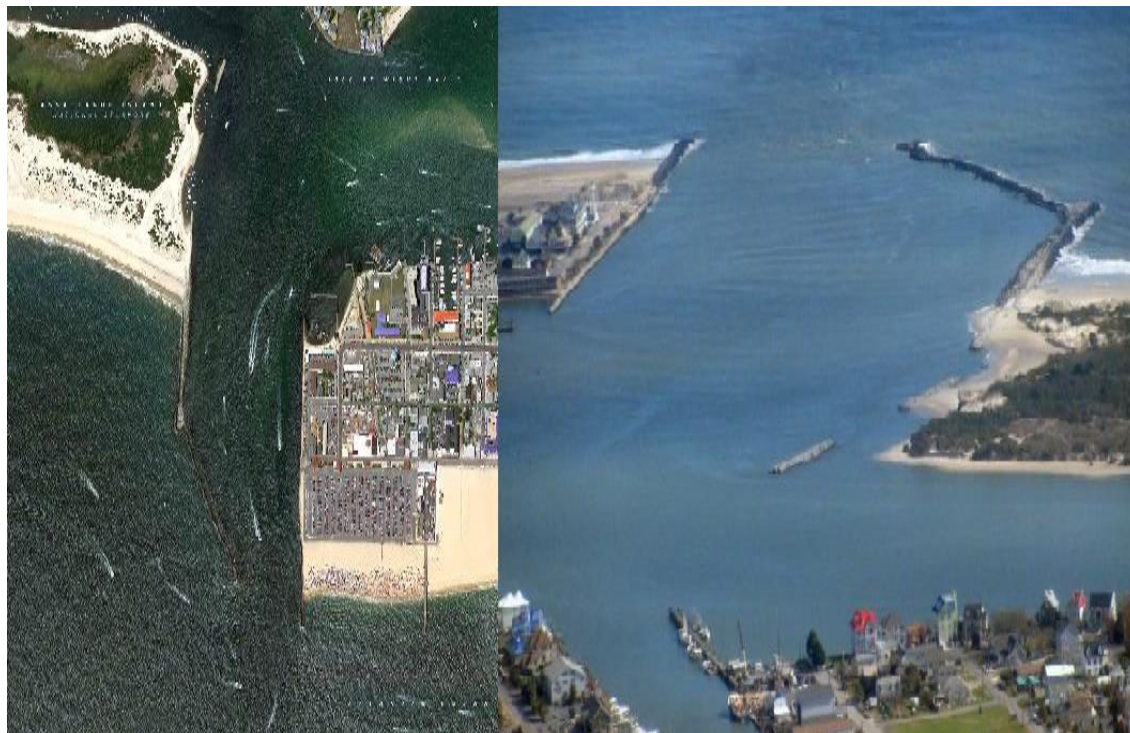


Рис.2.4. Штучна прорва в районі Оушен Сити, Мэриленд, США[1].

Якщо донний осад має відповідні характеристики, його іноді використовують для нарощування пляжів, прилеглих до прорви. Крім того, днопоглиблювальний навігаційний канал перериває процес обходу природного піску і може призвести до осадження піску далі від моря. Прорви природно адаптуються до мінливих гідродинамічних умов, обумовленими зміною клімату, включаючи шторми й підвищення рівня моря. Регулювання прорви - це природний процес, який стає "небезпекою" або "стихійним лихом" тільки тоді, коли інфраструктура на шляху. Наприклад, замість будівництва мостів через вхідну горловину, які, природно, швидко мігрують через високу активність, вони могли б бути побудовано через мілководну за островами, де відкладення більш стабільні.

Замість закриття новостворених прорв вони мають залишатися відкритими, принаймні, щоб побудувати технічне обслуговування для стабільності бар'єрного острова. Стійка прибережна інфраструктура потребує гнучкості на відміну від статичної; Вміти змінюватися і адаптуватися до природної динаміки узбережжя[1]. Зовнішні Банки - динамічна смуга піску. З 1930-х це було в основному стабілізовано дюнами, побудованими адміністрацією, на Прорві Орегона - вхід вздовж зовнішніх банків Північної Кароліни. Ініціатива Рузвельта помістити безробітних американців, щоб працювати під час Великої депресії. Заходами щодо стабілізації прорв на зовнішніх банках не дали результату. Це дуже динамічна структура. Недавній приклад хрупкість берегової лінії стався, коли прорву було в 2011 під час урагану Ірен [2].

РОЗДІЛ 3.

Загальна характеристика основних прорв Дніпровсько-Каркінітської берегової зони.

3.1 Загальна характеристика Дніпровсько-Каркінітської берегової області.

На північно-західному узбережжі Чорного моря розташовані великі відкриті лагуни - східна частина Тендрівської затоки і Джарилгацької бухта(рис.3.1).

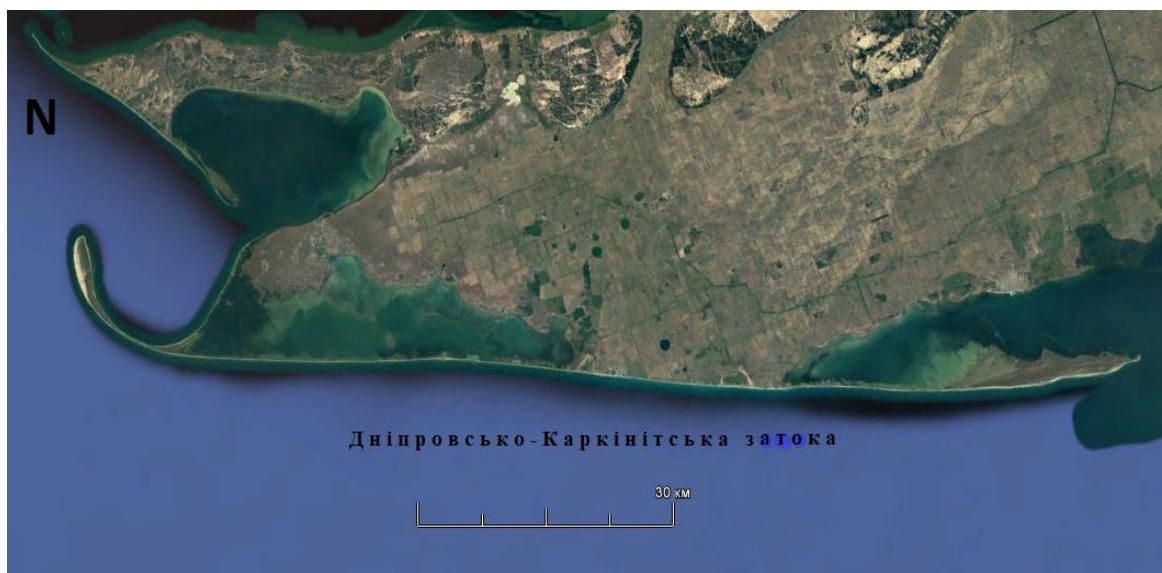


Рис. 3.1. Берегова зона західної частини Дніпровсько-Каркінітської берегової області (розроблено автором на базі ресурсу Google Earth).

Вони відділені від моря акумулятивними утвореннями, що представляють в сучасному морфологічному відношенні барові частини акумулятивних макро форм Тендри і Джарилгача. Довжина обох барових частин-кіс в сумі становить близько 65 км. Контур цих барів і їх профіль в різних особистих місцях неоднаковий[26]. Навіть ті ділянки, які розташовані близько один до одному, мають різкі

морфологічні -відмінності. Найбільші звуження барів досягають 40 м мабуть, бар вже 40 м погано протистоять штормів, розривається, і в цьому місці утворюється вимоїна. Ті місця, де існували промоїни, утворені при штормових прориви бару з моря, позначені розширеннями бару[24]. На картах видання різних років кількість і місце розташування вимоїн змінювалося, але ті промоїни, які розташовані в кореневій частині бару, що відокремлюють бар від материка, майже завжди залишалися відкритими. Барові частини кіс при скороченні донного харчування здавалося б повинні «зрізати», а при його надлишку наростати в ширину з морської сторони. Так як ні того ні іншого не сталося, то слід розглянути процес еволюції барів, їх механізм переміщення в сторону лагун. Перенесення піску вітром з пляжу на тильну сторону бару не відбувається[25]. Майже весь пісок залишається на тильній стороні тераси-пляжу, складаючи прибіжний-еоловий вал. Підстава цього валу утворено штормовими заплеску «наносного матеріалу, верхня частина - еоловим піском. Перенесення наносного матеріалу через бар штормовими заплеску у місцях зниження прибіжно-еолового вала теж не обумовлює переміщення бару в сторону лагуни[37]. Хвильові заплеску навіть при сильному штормі швидко втрачають енергію на поверхні бару, і тильної сторони досягає лише невелика кількість матеріалу, і до того ж це знову ж в окремих випадках. В теж час викинутий з пляжу матеріал швидко компенсується подачею нового сусідніх ділянок. Таким чином, ці два процеси не можуть прийматися основнимив еволюції бару[38].

3.2 Еволюційні особливості прорв.

На північно-західному узбережжі Чорного моря знаходяться великі відкриті затоки - східна частина Тендрівської затоки і Джарилгацької затоки. Вони відділяються від моря акумулятивними утвореннями, які представлені бар'єрними островами[34]. Контур цих барів і їх профіль

в різних місцях неоднаковий. Адже ті ділянки, які розташовані близько один до одного, мають різкі морфологічні відмінності. Найбільші звуження барів досягають 40 м, бар потужність в 40 м погано протистоїть абразії, і в цьому місці утворюється прорва. Ті місця, де утворюються прорви, виникають при штормових нагонах. Барові частини при зменшенні живлення мали би зменшити потужність, а при його надлишку збільшуватись в ширину з морської сторони. Майже весь пісок залишається на тильній стороні бар'єрних островів, утворюючи піщаний вал[39]. Перенесення через бар штормовими нагонами в місцях зниження вала теж не обумовлює переміщення бару в сторону затоки[33]. Хвильові нагони навіть при сильному штормі швидко втрачають енергію на поверхні бару, і тильної сторони досягає лише мала кількість наносів. Вимитий алювій швидко замінюється надходженнями нового з сусідніх ділянок. Таким чином, ці два процеси не можуть прийматися основними в еволюції бару. Зовсім іншого масштабу процес відбувається, коли бар розмивається при сильному штормі і слідом за цим утворюється прорва. Слідом за прорвою прилеглі до неї ділянки починають спрямовуватись в сторону затоки, більше з того боку, звідки спрямовані домінуючі потоки хвиль. У вимоїнах зазвичай утворюється острів, орієнтований в сторону затоки. У міру відмирання промоїни, пов'язаного з обмілінням прилеглого дна затоки внаслідок відкладення з моря наносів, прорва починає перегороджувати валом або косою, за якими утворюються мікролагунні ділянки[40]. Поступово ці мікролагунні ділянки заносяться піском і мулом при нагонах і штормах. Оскільки в цілому баланс наносів у баровій частині Тендри і Джарилгача був негативний до 2012 року через скорочення донного харчування, то це призводить до їх збільшення, прорви в середньому живуть близько 30- 35 років, поступово сповільнюється через прогресуюче обміління дна

Джарилгацької і особливо Тендровській лагун[38]. Так сталося с прорвою на озері Устрічне(рис.3.2).



Рис.3.2. Пересип озеро Устрічне

(розроблено автором на базі ресурсу Google Earth)

Джарилгацька прорва існує вже більше 60 років, закривалась вона за цей період тільки раз, через антропогенний вплив, але в такому стані простояла досить не довго[38].

3.3 Тендрівська прорва

Акумулятивний острів Тендра відгороджує дві акваторії, власне Тендрівську затоку та її мілководну східну частину — Тендрівську лагуну. Ці акваторії розділені підводним пасмом, яке простежується від краю півострова Білі Кучугури до північно-західного краю півострова Єгорлицький Кут[38].

Поблизу Білих Кучугурів пасмо складене черепашником, глибина понад 1 м. Від самого краю Білих Кучугурів пасмо відділяється вузькою прорвою з глибиною порядку 10 м. Інше, значно ширше, але менш рельєфне пониження пасма, всього 3 м, знаходиться за кілька кілометрів на північ. Через цю западину в лагуну вноситься алювій із затоки, відкладаючись у вигляді поперечного пасма. Пасмо Морське проходить вздовж західного берега півострова Єгорлицький Кут від Єгорлицьких островів і кінчається на вході в Єгорлицьку затоку. Поверхня пасма рельєфна. Приблизно від острова Орлов і до самого свого кінця на північному сході пасмо зливається з рельєфом дна. Тильний бік його являє собою накопичення черепашника. У пробі, взятій проти південного Єгипетського острова, 15% становить середній кварцовий пісок. Проти середнього Єгипетського острова на пасмі виявлена плита з літифікованого черепашника, а також ділянки бенча, вкритого піском і складеного консолідованим сірим глинистим мулом. Дно між пасмом і островами викладене черепашковим детритом, майже не замулене[40]. Очевидно, в утворенні Єгипетських островів основну роль відіграла крига, оскільки хвилювання, що доходить до їх берегів, навіть при нагонах не змогло б утворити вал заввишки 1 м, у той час як крижані тороси в цьому районі можуть досягати висоти 5 м. Та й уся сукупність морфологічних ознак ніяк не дозволяє розглядати Єгипетські острови як сформовані хвилювання ланки бара. Якщо розглядати їх як основний бар, то як такий, що виораний кригою, а хвилювання і течії при нагонах лише корегують його. Колись острови були розташовані на місці пасма, але потім поступово зсунуті до берега, їх колишнє розташування на захід, на місці пасма, позначене підводною плитою з літифікованого черепашника[32]. Це дає підстави вважати, що пасмо, яке відгороджує Тендрівську лагуну, є реліктом затопленого острівного пасма. На карті початку минулого століття один з нині затоплених і зрізаних

кригою островів ще був позначений недалеко від Білих Кучугурів. Берег півострова Єгорлицький Кут порізаний півкруглими бухточками, затопленими подовими пониженнями з перемичками, що розділяють їх. Підвищені частини підтопленого подового рельєфу утворили півострови Єгипетський Ріг, Крайній та ін. Розміщені на північний схід від Єгипетських островів дуже замулені подові бухточки блоковані баром-косою, складеним черепашником, піском і зостерою. Підмиваний материковий край бухточок, піднятий на 0,5 м, складений бурими глинами[38].(Рис.3.3).



Рис. 3.3. Географічне розташування прорв в тілі Тендрівської коси
(розроблено автором на базі ресурсу Google Earth)

РОЗДІЛ 4

Аналіз особливостей розвитку Джарилгацької прорви.

4.1 Сезонні особливості прорви.

Як правило прорви з`являються де спостерігаються найвищі показники ерозії, в районах з незначною потужністю піску. Станом на 1993 рік Джарилгацької прорви не було, за ініціативою пансіонатів, які знаходяться поруч були проведені роботи , щодо її ліквідації. Прорву засипали, але в такому стані вона простояла не довго, після шторму її розмило.

Також, за словами місцевого населення, до 1960 року на озері Устрічне теж була прорва. Там здійснювали вилов морської риби, що дійсно є підтвердженням сполучення з морем. Після 1960р прорва закрилась після шторму(Рис.4.1).



Рис. 4.1. Стан Джарилгацької прорви в період з 2006-2015рр.

(розроблено автором на базі ресурсу Google Earth).

Це дуже динамічна система. Прорви утворюються на вузьких і низько бар`єрних островах, на яких спостерігаються найвищі

показники ерозії, в районах з незначною потужністю піску, великий штормовий сплеск і поперечний потік здатен розмивати данні ділянки. Джарелгацька прорва функціонує на протязі довгого проміжку часу. Це на пряму зв'язано з напрямом вітру. На даній території домінують вітри північного та північно – східного напрямку, таму ведеться активній розмив(Рис.4.2).



Рис.4.2. Прорва в притульній частині Джарилгачу, стан на вересень 2019 р. (розроблено автором на базі ресурсу Google Earth)



Рис.4.3 Джарилгацька прорва станом на 24.12.19
(фото автора)

Потужність прорви складала 140 метрів, вітер пд. – сх. Швидкість хвиль за розрахунками складала 3,87 м\с.



Рис.4.4 Стан на 15.01.20

(фото автора)

Після тривалого сх. вітру потужність прорви складала 88 метрів, швидкість хвилі 1,39 м\с. Отже, коли витек з затоки, то прорва стає ширшою.



Рис.4.5 Стан на 15.02.20

(фото автора)

Потужність прорви складала 164 метра. Напрямок вітру був південний, швидкість хвилі 1,15м/с.

Прорви - дуже динамічні структури, у формуванні прорви грають роль чисельні фактори динаміки берегової зони, що мають різну фізичну природу, також прорва реагує на напрям вітру. Коля домінують вітри північні, тобто за затоки, прорва стає набагато ширшою, чим при вітрах південного та південно - східного перенесення.

4.2 Багаторічні особливості прорви.

Карта Таврійської області Вілбрехта, вона створена до 1796году, острів Джарилгач показаний без прорви, озеро Устрічне розглядається як берегова лінія. Дивно,але і зараз в інвестпроекті по оз. Устрічному планується зробити два канали зі шлюзами для з'єднання з морем. Станом на 1865 рік прорва на озері Устрічне немає, також відсутня Джарилгацька прорва(Рис.4.6).

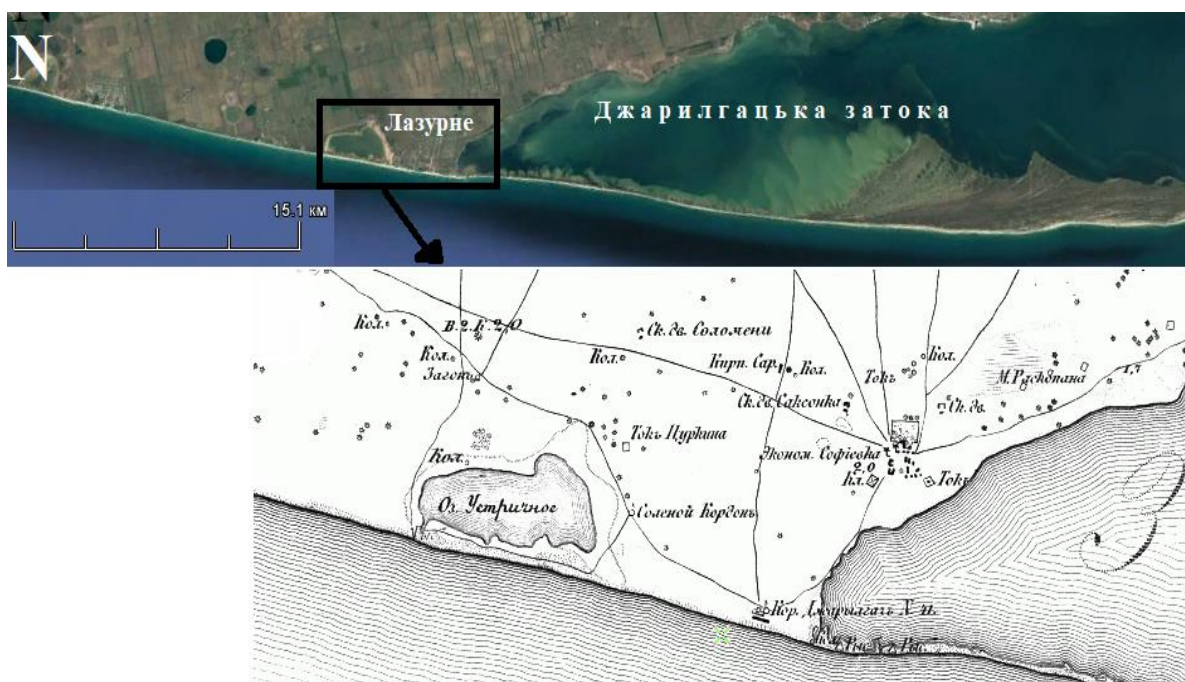


Рис.4.6. Військово-топографічна карта Російської Імперії,створена під керівництвом Ф.Ф. Шуберта і П.А. Тучкова.

Стан берегової лінії на 1865 рік. Хоча прорву називають «вхідною ділянкою», більш точний термін міг би бути "вихід", тому що вони майже завжди викликаються силою вод затоки або пробиваються через лінію дюни. Сліди піску, які видуваються з затоки в сторону моря, океану, тому доказ. Станом на 1868 рік прорва на озері Устрічне закрилась, у міру відмирання промоїни, пов'язаного з обмілінням прилеглого дна затоки внаслідок відкладення з моря наносів, прорва починає перегороджувати валом або косою, за якими утворюються мікролагунні ділянки заносяться піском і мулом при нагонах і штормах. У рельєфі залишаються помітними тільки найбільш потужні вали.

Ділянка, яка з'єднує острів Джарилгач з материком потоншила. Найбільші звуження барів досягають 40 м, бар потужність в 40 м погано протистоїть абразії, і в цьому місці утворюється прорва. Прорва - це продукт діяльності вод затоки. Прорви майже завжди викликаються силою вод затоки або пробиваються через лінію дюни, а при штормових нагонах з моря вона розширюється. На картах видання різних років кількість і місце розташування вимоїн змінювалося, прорви на пряму залежать від напрямку вітру. Промоїна може утворитися через зміну структури вітрового режиму, а це вплине на міграцію наносів та швидкість абразивних процесів.



Рис.4.7. Стан прорви на 26.03.20
(фото автора)

Ми можемо бачити зміни які відбулись після потужного східного вітру, який домінував близько тижня. Вітер був 11 м/с, а поривами до 20 м /с. При утворенні вітрового нагону відбулось акумулювання нової коси. Прорва досить динамічна структура та дуже чутлива до структури вітрового режиму (рис.4.8).



Рис.4.8. Стан прорви на 26.03.20

(фото автора)

ВИСНОВОК

На підставі проведеного дослідження ми дійшли наступних висновків:

1. Берегова зона є першою структурною ланкою морів з боку суходолу у єдиній природній системі морського басейну і характеризується двома основними складовими: надводною і підводною. Надводна частина називається берегом, підводна - підводний схили моря. Обидві частини складають генетичне ціле, спільно розвиваються під впливом одного й того ж типу і джерела енергії, основні елементи берегової зони пов'язані через потоки наносів. У береговій зоні панує механічна енергія морських хвиля і хвильових течій. Внаслідок цього, головний процесами розвитку берегової зони є морфодінамічні і літодінамічні процеси, головний компонентами, відповідно, є форми рельєфу, кількість і склад наносів. У формуванні морських берегів грає роль динаміка берегової зони, що має різне походження. Динамікою берегової зони називається сукупність процесів і явищ, що обумовлюють її розвиток. Вони поділяються на хвильові (вітрові хвилі, брижі, течії хвильового генезису) і нехвильові. Провідну роль в береговій зоні грають гідрогенні процеси.

2. ПРОРВА - протока, яка веде із моря в лагуну через береговий бар або в бухту через пересип. В деяких випадках утворюється в результаті часткового розмиву пересипу або вільної акумулятивною форми. Прорви є принципово важливою частиною нашої прибережній системи в силу їх ролі як у діяльності людини, так і у підтриманні і еволюції бар'єрних островів. Але прорви не фіксуються у просторі та часі, і цей факт лежить у основі кількох проблем, пов'язаних з

управлінням прибережною зоною. Прорви забезпечують обмін водами. Кількість і розміри прорв природно коригуються, тобто знаходяться в рівновазі з об'ємом води, і кількістю води, яка щодня надходить і виходить з них через астрономічні і вітрові припливи.

Проран складається з безлічі геоморфологічних компонентів. Впускний канал, що розділяє сусідні острови, являє собою канал горловини і складається з центрального головного каналу і крайових заливних каналів. Площа поперечного перерізу каналу горловини відповідає обсягу води, який повинен пройти через нього. Коли обсяг води зменшиться, канал теж зменшиться. При збільшенні потужності прорва буде поглиблюватися або розширюватися.

Хоча прорву називають «вхідною ділянкою», більш точний термін міг би бути "вихід", тому що вони майже завжди викликаються силою вод затоки або пробиваються через лінію дюни. Сліди піску, які видуваються з затоки в сторону моря, океану, тому доказ.

3. На північно-західному узбережжі Чорного моря знаходяться Джарилгацька затока. Вона відділяється від моря акумулятивними утвореннями, які представлені бар'єрними островами. Контур цих барів і їх профіль в різних місцях неоднаковий. Найбільші звуження барів досягають 40 м, бар потужність в 40 м погано протистоїть абразії, і в цьому місці утворюється прорва. Ті місця, де утворюються прорви, виникають при штормових нагонах.

Станом на 1993 рік Джарилгацької прорви не було, за ініціативою пансіонатів, які знаходяться поруч були проведені роботи, щодо її ліквідації. Прорву засипали, але в такому стані вона простояла не довго, після шторму її розмило. Карта Таврійської області Вілбрехта, вона створена до 1796 року, острів Джарилгач показаний без прорви, озеро Устрічне розглядається як берегова лінія. Стан берегової лінії на

1865 рік. Ділянка, яка з'єднує острів Джарилгач з материком потоншила.

4. Як правило прорви з'являються де спостерігаються найвищі показники ерозії, в районах з незначною потужністю піску. Це дуже динамічна система. Прорви утворюються на вузьких і низько бар'єрних островах, на яких спостерігаються найвищі показники ерозії, в районах з незначною потужністю піску, великий штормовий сплеск і поперечний потік здатен розмивати данні ділянки. Джарилгацька прорва функціонує на протязі довгого проміжку часу. Це на пряму зв'язано з напрямом вітру. На даній території домінують вітри північного та північно – східного напрямку, таму ведеться активній розмив. Найбільші звуження барів досягають 40 м, бар потужність в 40 м погано протистоїть абразії, і в цьому місці утворюється прорва. Прорва - це продукт діяльності вод затоки. Прорви майже завжди викликаються силою вод затоки або пробиваються через лінію дюни, а при штормових нагонах з моря вона розширюється. На картах видання різних років кількість і місце розташування вимоїн змінювалося, прорви на пряму залежать від напрямку вітру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ames, D.V., and Riggs, S.R., in press. Geomorphic framework of the North Carolina Outer Banks. U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report.
2. Barnhardt, W.A., Gonzalez, R., Kelley, J.T., Neal, W.J, Pilkey, Jr., O.H., Jose, H., and Dias, J.A., 2002. Geologic evidence for the incorporation of flood tidal deltas at Tavira Island, southern Portugal. *Journal of Coastal Research*, Special Issue 36: 28-36.
3. Bristow, C.S., Chroston, P.N., and Bailey, S.D., 2000. The structure and development of foredunes on a locally prograding coast insights from ground-penetrating radar surveys, Norfolk, U.K. *Sedimentology*, 47: 923-944.
4. Culver, S., Grand Pre, C., Mallinson, D., Riggs, S., Corbett, D., Foley, J., Hale, M., Ricardo, J., Rosenberger, J., Smith, C.G., Smith, C.W., Snyder, S., Twamley, D., Farrell, K., and Horton, B., 2007. Late Holocene Barrier Island Collapse: Outer Banks, North Carolina, U.S.A. *The Sedimentary Record*, 5: 4-8.
5. Culver, S.J., Ames, D.V., Corbett, D.R., Mallinson, D.J., Riggs, S.R., Smith, C.G., and Vance, D.J., 2006. Foraminiferal and sedimentary record of late Holocene barrier island evolution, Pea Island, North Carolina: the role of storm overwash, inlet processes, and anthropogenic modification. *Journal of Coastal Research*, 22: 836-846.
6. David J. Mallinson, Stephen J. Culver, Stanley R. Riggs, J.P. Walsh¹, Dorothea Ames, and Curtis W. Smith² Department of Geological Sciences Thomas Harriot College of Arts and Sciences and ¹Institute for Coastal Science and Policy East Carolina University, NC 27858 December, 2008.
7. Айбулатов Н. А. Исследование вдольберегового перемещения песчаных наносов в море. М.: Наука, 1966.

8. Арэ Ф. Э. Термоабразия. Новосибирск, Наука, 1979. Бадюкова Е. Н., Лукьянова С. А. Влияние уплотнения осадочных толщ на вертикальную подвижность прибрежных территорий. — Вестник МГУ., Сер. геогр., 1976, № 5.
9. Давидов О.В. Сучасний стан вздовж берегового потоку наносів у межах природної берегової системи Тендра – Джарилгач / О.В. Давидов, О.Л. Кручоних // Наукові записки Херсонського відділу Українського географічного товариства. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2007. Вип. 3. С. 21–24.
10. Есин Н. В. О формировании морских террас. — В кн.: Исследования гидродинамических и морфодинамических процессов береговой зоны моря. М.: Наука, 1966.
11. Зенкович В. П. Берега Черного и Азовского морей. М.: Географгиз, 1958 а.
12. Зенкович В. П. Динамика и морфология морских берегов. Ч. I. Волновые процессы. М —Л.: Морской транспорт, 1946.
13. Зенкович В. П. Динамическая классификация морских берегов. — Тр. НО АН СССР, 1954, т. 10.
14. Зенкович В. П. Изучение морских берегов. — В кн.: Справочник путешественника и краеведа. Т. II. М.: Географию, 1960
15. Зенкович В. П. Морфология и динамика советских берегов Черного моря. Т. I. М.: Изд-во АН СССР, 1958 б.
16. Зенкович В. П. Некоторые факторы образования морских террас.— ДАН СССР, 1949 а, т. 65, № 1.
17. Зенкович В. П. Основы учения о развитии морских берегов. М.: Изд-во АН СССР, 1962 а /
18. Зенкович В. П. Потоки илистых наносов вдоль морских берегов. — Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1963, № 6.
19. Зенкович В. П. Потоки наносов вдоль советских берегов Черного моря. — Тр. Союзморниипроекта ММФ, 1956, т. 3.

20. Зенкович В. П. Различие между аккумулятивным и абразионным профилями берега.— ДАН СССР, 1945, т. 48.
21. Зенкович В. П. Эволюция акваторий лагун. — Изв. ВГО, 1952, т. 84, № 5. Зенкович В. П. Динамическая классификация морских берегов. — Тр. НО АН СССР, 1954, т. 10.
22. Ионин А. С., Каплин П. А. — Особенности формирования морских террас. — Изв. АН СССР. Сер. геогр.. 1956, .Кг 5.
23. Кинг К. А. Пляжи и берега. М.: ИЛ, 1963.
24. Кленова М. В. Геология моря. М.: Учпедгиз, 1948
25. Кнапс Р. Я. О методике определения характеристик движения наносов на бесприливных морях. — Науч. сообщ. Ин-та геологии и географии АН ЛатССР, 1956, т. 3.
26. Котовский И.Н. Морфология и динамика берегов Черного моря в пределах Херсонской области УССР : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : спец. 11.00.04 «Геоморфология и палеогеография» / И.Н. Котовский. – К. : Ин-т географии АН Украины, 1991. – 19 с.
27. Л е о н т ь е в О. К- н Л е о и т ь е в В. К., К вопросу о генезисе и закономерностях развития латунних лобережий.— Там же. 3. Правоторов И. А., О суммарных потоках энергии — берегообразующих факторах — Океанологи*, т. 5, вп. 3, 1965. 4.
28. Леомтьев О. К., О происхожденвя некоторых островов части Каспийского моря.— Тр. океанограф, комисе. АН СССР, т. 2, 1957.
29. Лиховид О.М. Джарилгач. Скадовск: АС, 2006. 100 с.
30. Морская геоморфология. Терминологический М79справочник. Береговая зона: процессы, понятия, определения/Науч. ред. В. П. Зенковича и Б. А. Попова. — М: «Мысль», 1980. — 280 с., граф., схем., карт.
31. Правоторов И. .А., Опыт геоморфологической классификация латунних водоемов северо-западиой части Черного моря,— В сб.:

- Биологические проблемы океанографии южных морей, К., «Наукова думка», 1969.
32. Правоторов И. А., О механизме «сремещения береговых баров,— Вестник МГУ, сер. географии, 1968, 6. 6.
 33. Правоторов И. А., Геоморфологическая характеристика береговой зон.— В кн.: Биология северо-западной части Черного моря, К-, «Наукова думка», 1967.
 34. Правоторов И. А., О потоках энергии — берегообразующих факторах — Океанологи*, т. 5, вып. 3, 1965.
 35. Сафьянов Г. А. Динамика береговой зоны морей. М.: Изд-во МГУ, 1973
 36. Титов Л. Ф. Ветровые волны. Л.: Гидрометеиздат, 1969
 37. Шуйский Ю.Д. Абразионные процессы в Днепровско-Каркинитской береговой области Черного моря // Эволюция берегов в условиях поднятия уровня океана / отв. ред. Н.А. Айбулатов. Москва, 1992. С. 92–103
 38. Шуйский Ю.Д. Влияние вильных штормов на берег Черного моря в районе озера Устричное // Краєзнавство і туризм: освіта виховання, стиль життя: Матеріали міжнар. наук.-метод.конф., Херсон, 1-3 жовтня. Київ, 1998. С. 245–247.
 39. Шуйский Ю.Д. Процессы абразии и их литодинамическое значение в пределах Днепровско-Каркинитской береговой области Черного моря. Доклады Академии наук Украины. 1992. № 2. С. 83–86.
 40. Шуйский Ю.Д. Современная динамика абразионных и аккумулятивных форм береговой системы «Тендра – Джарылгач» на побережье Черного моря // Фальцефейнівські читання: Зб. наук. праць / відп. ред. С.В. Шмалей. Херсон, 2005. Т. 2. С. 270–278.