

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

МОРФОДИНАМІЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ
ФРОНТАЛЬНОГО БЕРЕГУ ПЕРЕСИПІ
ТИЛИГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ: В КОНТЕКСТІ
ПІДВИЩЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

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

Виконала: здобувачка 2 курсу 05-213М групи
Спеціальності 103 Науки про Землю
Освітньо-наукової програми
«Науки про Землю»
Безушко Олена Володимирівна

Керівник: к.геогр.н., доцент Давидов О. В.
Рецензент: доцент Центрально-українського
державного університету іменні
Володимира Винниченка Онойко Ю.Ю.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ПОНЯТТЯ ПРО БЕРЕГОВІ АКУМУЛЯТИВНІ ФОРМИ.....	7
1.1 Берегові акумулятивні форми та їх просторове поширення.....	7
1.2 Понятійний апарат з теми дослідження.....	9
1.3 Історія дослідження акумулятивних форм.....	12
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	15
2.1 Комплексність досліджень берегової зони.....	15
2.2 Польові дослідження.....	16
2.3 Дистанційні дослідження.....	17
РОЗДІЛ 3. ПЕРЕСИП ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ - ЯК БЕРЕГОВА АКУМУЛЯТИВНА ФОРМА.....	20
3.1 Загальна характеристика пересипу Тилігульського лиману.....	20
3.2 Природні умови розвитку.....	23
3.3 Антропогенні умови розвитку.....	26
РОЗДІЛ 4. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ПЕРЕСИПУ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ ЗА ДОПОМОГОЮ АНАЛІЗУ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ.....	29
4.1 Природні тенденції розвитку.....	29
4.2 Вплив антропогенної діяльності на еволюційні тенденції.....	30
РОЗДІЛ 5. ЗАХОДИ СПРЯМОВАНІ НА ПІДВИЩЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ ФРОНТАЛЬНОГО БЕРЕГУ ПЕРЕСИПУ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ.....	35
5.1 Застосування концепції вільних пляжів.....	35
5.2 Створення захисного берегового валу.....	37
ВИСНОВКИ.....	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	43

ВСТУП

Актуальність дослідження. Дослідження розвитку берегової зони Чорного моря в межах фронтального берегу пересипу Тилігульського лиману є вкрай актуальним з огляду на зростаюче значення рекреаційного туризму в регіоні та потребу у збереженні та підвищенні якості природних ресурсів. З масовим туризмом природні території стають особливо вразливими до антропогенного впливу, тому необхідно досліджувати їх стан і розробляти стратегії їхнього збереження та використання.

Дослідження також важливо для розуміння впливу кліматичних змін на берегову зону Чорного моря та розробки адаптаційних стратегій. Внаслідок проявлення кліматичних змін відбувається підвищення рівня моря, що може призвести до суттєвих змін в розвитку берегової зони, особливо в межах берегових акумулятивних форм. Результати дослідження можуть стати основою для впровадження ефективного менеджменту прибережних територій.

Мета роботи: проаналізувати умови берегової зони Чорного моря в межах фронтального берегу пересипу Тилігульського лиману, для запровадження заходів з підвищення її рекреаційного потенціалу.

Завдання:

1. Визначити поняття берегові акумулятивні форми та розглянути їх різноманіття.
2. Описати методологічні особливості дослідження.
3. Проаналізувати природні та антропогенні умови розвитку пересипу Тилігульського лиману.
4. Визначити природні тенденції розвитку берегової зони пересипу Тилігульського лиману.
5. Запропонувати заходи, щодо стабілізації берегової зони та підвищення її рекреаційного потенціалу.

Об'єкт дослідження: берегова зона Чорного моря в межах фронтального берегу Тилігульського лиману.

Предмет дослідження: аналіз сучасного стану берегової зони фронтального берегу пересипу Тилігульського лиману та визначення напрямків підвищення рекреаційного потенціалу.

Методи дослідження: Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань нами використовувалися наступні методи:

Метод аналізу літературних джерел використовувався для отримання інформації про берегові акумулятивні форми та їх різноманіття, а також про природні умови пересипу Тилігульського лиману.

Метод польових досліджень застосовувався нами для отримання інформації про стан берегів Тилігульського лиману та його пересип.

Метод аналізу супутникових знімків застосовувався під час проведення розрахунків, щодо динамічності берегової лінії пересипу Тилігульського лиману на багатолітньому етапі.

Метод географічного картографування був задіяний під час визначень природних умов річки Тилігул, берегів Тилігульського лиману та його пересипу.

Метод прогнозування використовувався для визначення можливих напрямків еволюції пересипу Тилігульського лиману в умовах потужного антропогенного впливу.

Теоретичне значення дослідження. Представлені у кваліфікаційній роботі матеріали щодо динамічності берегів пересипу Тилігульського лиману представляють собою перший досвід подібних досліджень, що базується на аналізі супутникових даних. Отримані матеріали суттєво доповняють існуючі уявлення про динамічні тенденції досліджуваної берегової акумулятивної форми. Наведені результати дозволять узагальнити та систематизувати інформацію про стан берегової зони фронтального берегу пересипу Тилігульського лиману, а також виявити

сучасні фактори розвитку. Отримані результати дозволять обґрунтувати впровадження певних берегозахисних заходів, щодо стабілізації берегової лінії та підвищення рекреаційного потенціалу пересипу.

Практичне значення дослідження: Результати проведеного дослідження можуть бути використані під час впровадження певних заходів, щодо покращення рекреаційного потенціалу берегів в межах території Коблевської територіальної громади.

Апробація результатів дослідження. На основі результатів дослідження підготовлена стаття для публікації «Природні особливості пересипу Тилігульського лиману». Ця стаття буде розміщена у найближчому випуску «Наукових записок Херсонського відділу Українського географічного товариства».

Структура кваліфікаційної роботи: Кваліфікаційна робота складається зі вступу, основної частини (5 розділів), висновків, списку використаних джерел.

Вступ. У відповідному структурному підрозділі зазначені актуальність, наукова новизна та практичне значення кваліфікаційної роботи, а також визначення мета та завдання, об'єкт та предмет дослідження.

Розділ 1. В даному підрозділі роботи наводиться визначення поняття берегова акумулятивна форма, описано їх різноманіття та запропоновано понятійний апарат з теми дослідження.

Розділ 2. В межах відповідної структурної складової роботи зазначені методичні особливості проведеного дослідження.

Розділ 3. В межах даного розділу описані природні умови та фактори розвитку берегів Тилігульського лиману та його пересипу.

Розділ 4. У відповідному структурному підрозділі кваліфікаційної роботи представлені матеріали дистанційного аналізу динаміки берегів фронтальної частини пересипу Тилігульського лиману.

Розділ 5. В межах даної структурної складової роботи зазначені заходи, щодо стабілізації берегів дослідженого пересипу та покращення його рекреаційного потенціалу.

Висновки. Представлені найбільш важливі та узагальнені результати проведеного дослідження.

Кваліфікаційна робота написана на 43 сторінках основного тексту, 46 сторінках загального тексту та містить у собі 1 таблицю, 10 рисунків, 34 найменування використаних джерел літератури.

РОЗДІЛ 1

ПОНЯТТЯ ПРО БЕРЕГОВІ АКУМУЛЯТИВНІ ФОРМИ

1.1 Берегові акумулятивні форми та їх різноманіття

Береговими акумулятивними формами слід називати стійкі за сучасного рівня моря та гідродинамічного режиму позитивні форми рельєфу, утворені наносами хвильового поля під час дії хвиль і супроводжуваних їх течій [8].

Формування акумулятивних форм зумовлено діяльністю одним з основних берегових процесів, а саме транспорту наносів і є хорошим індикатором сучасної динаміки берега. Вивчивши типи та розташування акумулятивних форм, ми отримуємо уявлення про різноманітні тенденції розвитку берега, а саме: а) відносний темп абразії прилеглих районів; б) запас, склад і джерела надходження наносів; в) шляхи і відстані транспорту наносів; г) зміни загальних обрисів берега; д) вертикальні рухи берега.

Берегові акумулятивні форми характеризуються значним різноманіттям (рис. 1.1). Акумулятивні форми бувають притуленими, тобто сполученими з корінним берегом на великому протязі свого внутрішнього боку. До відповідних форм належать: різні берегові тераси та акумулятивні виступи (наволоки).

Берегові форми, які висунуті від берега на відстань більшу, ніж ширина притуленої частини, називаються вільними. Найбільш характерними представниками відповідних форм є коси та стрілки.

Берегові форми, які з'єднані із суходолом двома кінцями і відокремлюють собою певний водний простір називаються замикаючим. До відповідних форм належать берегові бари, пересипи та перейми.

Берегові акумулятивні форми, які взагалі не з'єднані із суходолом представляють собою відчленовані форми, до відповідних утворень можуть належать коси, бар'єри та острови.

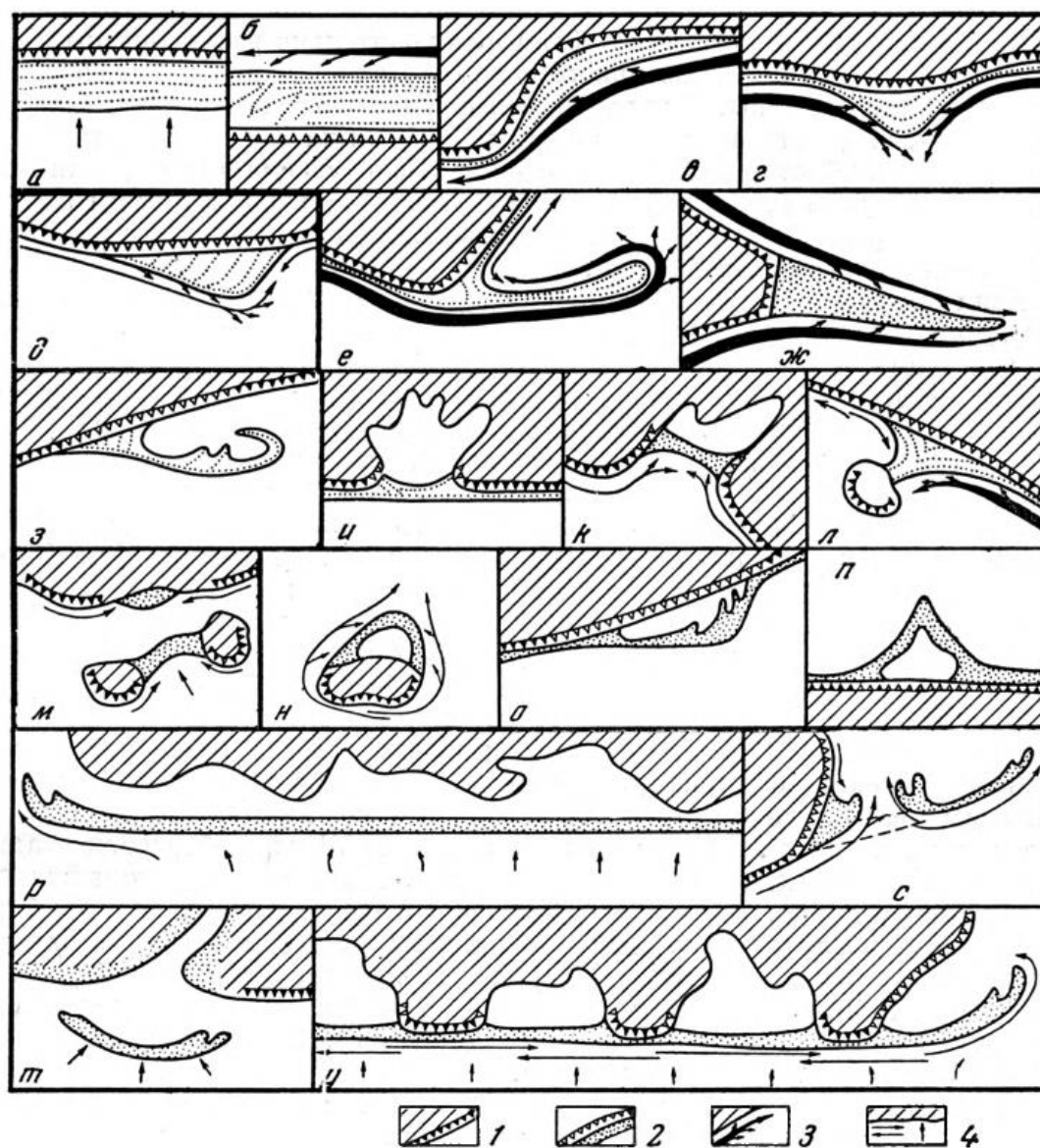


Рисунок 1.1 – Типи акумулятивних берегових форм . *Притулені*: а – тераса донного живлення, б – тераса уздовжберегового живлення, в – тераса, що заповнює увігнутість, г – симетричний виступ двостороннього живлення, д – асиметричний виступ одностороннього живлення; *вільні*: е – коса (одностороннє живлення), ж – стрілка (двостороннє живлення), з – коса біля рівного берега; *замикаючі*: і – пересип у гирлі бухти, к – пересип у середній частині бухти, л – перейма, м – міжострівна перейма; *облямовувальні*: н – дужкоподібна коса (двостороннє живлення), о –

петлевидна коса (одностороннє живлення), п – симетрична подвійна облямовувальна коса; *відчленовані*: р – береговий бар, с – акумулятивний острів, що виник під час розриву тіла коси, т – акумулятивний острів, створений біля гирла річки з матеріалу донних наносів, у – береговий бар, притиснутий до виступів берега; *Цифрами позначені*: 1 – суходіл та активний кліф; 2 – відмерлий кліф і берег, облямований пляжем; 3 – потік наносів та подавання матеріалу до берега й у бік моря; 4 – міграція наносів уздовж краю акумулятивної форми та подача матеріалу з дна

Берегові акумулятивні форми у більшості випадків представляють собою достатньо складні природні прибережні утворення, що поширенні вздовж 13% берегів Світового океану [33].

1.2 Понятійний апарат з теми дослідження

Під час проведення представленого дослідження нами були оброблені фахові довідникові джерела які дозволили формувати понятійний апарат дослідження. До складу понятійного апарату увійшли фахові географічні терміни, які пояснюють специфічні риси берегових акумулятивних форм.

До відповідних понять належать:

Акумуляція (accretion, aggradation, accumulation) – стосовно берегової зони являє собою перманентний або переривчастий процес накопичення наносів на березі або на підводному береговому схилі. Акумуляція відбувається під впливом хвиль, течій і річкових потоків, в умовах прояву позитивного бюджету наносів, може мати природний або антропогенний генезис. Даний процес призводить до утворення різноманітних акумулятивних форм, що сприяє підняттю або наростанню суші та мілин [8, 17].

Береговий бар (coastal bar) – це велика акумулятивна форма, що має вигляд довгої піщаної або гравійно-гальникової смуги суходолу, витягнута вздовж рівного або розчленованого берега, на відстані до сотні кілометрів, за ширини в сотні метрів, відокремлюючи від моря вузьку акваторію лагуни. Формування берегового бару відбувається в умовах активного розвитку поперечного потоку наносів, що сприяє подачі матеріалу з підводного схилу до берегової зони, з подальшою акумуляцією в районі берегового валу. Дана акумулятивна форма є характерною для безприливних морів, аналогічні утворення, що формуються в умовах приливно-відливних коливань, визначаються як берегові бар'єри (coastal barrier) [8, 33].

Коса (spit) – це вузька, витягнута, піщано-черепашкова або галькова надводна акумулятивна форма прибережно-морського рельєфу, що має вигнуте у вигляді гачка закінчення, яке висувається в акваторію прилеглої водойми. Формування коси відбувається біля виступу корінного берега, внаслідок падіння рушійної здатності уздовжберегового потоку наносів. У межах даних акумулятивних утворень виділяються прикореневі та дистальні ділянки, що розрізняються між собою за морфодинамічними характеристиками. У морфогенетичному відношенні коси належать до класу вільних форм прибережно-морського рельєфу, характеризуються значним морфологічним розмаїттям, а в структурному відношенні можуть бути розподілені на прості, подвійні та складні [14].

Наволоч або акумулятивний виступ (cusped foreland) – це акумулятивна форма, що примкнула, має в плані трикутну або мисоподібну форму, висунуту в бік моря, з прямими або увігнутими берегами, складена піщаними наносами хвильового поля, рідше - гравійними. Формування цього утворення відбувається в зонах конвергенції двох потоків наносів або на ділянках блокування. Якщо відношення довжини даної акумулятивної форми до величини її основи

більше одиниці, то вона є косою або стрілкою, якщо ж воно дорівнює одиниці або менше – наволоком [8, 14].

Пересип (Barrier spit (bar)) – це замикаюча акумулятивна форма, що відокремлює від моря акваторію лиману або затоки будь-якого походження. Генетично може являти собою береговий бар, що відокремив від моря вторинну водойму, або косу, яка в ході свого зростання дистальним закінченням досягла протилежного берега затоки [17]. У структурному відношенні пересип може бути простою формою, якщо вона складена одновіковими й однотипними наносами, або ж складною, що складається з різновікових генерацій берегових валів, розділених реліктовими лагунами або корінними ділянками суші. Залежно від місця розташування пересипи розрізняються на: гирлові (Baymouth bar), вершинні (Bayhead bar) і серединні (Midbay bar) [8].

Стрілка (arrow-shaped spits, pointed spits) – це симетрична вільна акумулятивна берегова форма, далеко висунута в акваторію прилеглих водойм. Формування цього утворення відбувається в умовах двостороннього, рівнозначного живлення [8].

Томболо або перейма (tombolo) – це берегова акумулятивна форма, що з'єднує своїм тілом корінний берег і масив суходолу, що був раніше островом, або ж два острови між собою. В американській літературі цей термін також вживається для берегових форм, які з'єднують корінний берег і прибережну мілину, що осушується під час відпливу [14]. Формування даних утворень відбувається при зовнішньому блокуванні корінного берега, внаслідок чого в його межах створюються умови для акумуляції та висунення наносів у бік тильної частини острова. У структурному відношенні томболо поділяються на прості та складні. Прості утворення складаються з відкладень одного віку й одного складу, а складні, представлені генераціями різного віку та складу, інколи з включеннями невеликих корінних ділянок суходолу, реліктів стародавніх акумулятивних форм і лагун [33].

1.3 Історія дослідження акумулятивних форм Чорного моря

У береговій зоні Чорного моря широко поширені акумулятивні форми. Вони займають 990 км, або 2,3 % від загальної довжини берега. У межах України це 703 км або 43,2%. Переважна більшість пересипів, кіс, терас і пляжів розташовані на берегах, що перебувають на сьогодні в стадії ерозії (589 км, 36,2%), що необхідно враховувати під час розроблення господарсько-економічного освоєння. Для цього необхідне знання, а отже, і вивчення, на різних стадіях акумулятивних форм, їхньої динаміки, причин високої рухливості та ерозії і найбільш раціональних способів їхнього використання людиною з урахуванням збереження і захисту прибережних систем.

Дослідження показують, що стійкість цих прибережних форм призводить до розвитку лиманів і лагун. Оскільки ця стійкість часто порушується людиною, необхідна інформація про те, в яких місцях можливе відновлення цього природного утворення і як це можна зробити [2].

Вивчення акумулятивних форм Чорного моря почалося в той час, коли стало можливим масове застосування інструментальних спостережень. Між 1825 і 1836 роками вперше було здійснено спостереження і зйомки акумулятивних форм під час складання навігаційних карт із використанням тріангуляції і системи геодезичних реперних пунктів. Відтоді з'явилася можливість повторювати ці дослідження й уточнювати їх з урахуванням масштабної проекції, відмінностей у відстанях і між районами. Найбільш достовірними є навігаційно-топографічні карти, складені в 1830-1836, 1851, 1863, 1893, 1921, 1936, 1952, 1971, 1985 і 1994

роках. Вони дуже точно представляють акумулятивні форми, включно з їхніми змінами.

Наступним етапом була деталізація загального картографічного матеріалу. У 30-50-х роках на карти було додано основні аспекти морфології та динаміки берегів. На картах показано територіальне розміщення ерозійних, акумулятивних і стійких берегів, а також прибережний рельєф дна. Це створило умови для географічного районування та класифікації узбережжя. Показано також зв'язок між господарсько-культурними і природними елементами берегових форм різного типу і розподілом складу наносів уздовж берегів.

У 1940-х роках почалося формування довготривалого спостереження за морфодинамічними та літодинамічними процесами. Це означало початок чисельної оцінки явищ і процесів розвитку акумулятивних форм. У 1960-70-х роках мережа спостережень розширилася і стала детальнішою, було розроблено надійніші методи. У результаті стало можливим отримувати дані про просторовий розвиток прибережних систем [9].

Паралельно проводили дослідження ерозійних форм берегів, гирл річок, геологічної будови берегів, складу наносів прибережної зони. Крім того, було зібрано більше даних про вітер, хвилювання, течії, рівень води і фізичну та хімічну якість морської води. У 1980-х рр. було визначено межі уздовж берегових літодинамічних осередків та їхній стік наносів, баланс дрейфу і вплив на розвиток акумулятивних форм [16]. У 1970-80 було виявлено механізми розвитку основних типів акумулятивних форм (бар'єрів, кіс, терас, пляжів). Однак вивчали не тільки природні процеси. Також вивчали вплив антропогенних взаємодій на процеси в прибережній зоні.

У межах України основні акумулятивні форми трапляються в північно-західній частині Чорного моря, від дельти Дунаю до північної частини Кримського півострова [4]. Уздовж решти берегів переважають

урвища та миси (тераси). На українському узбережжі Чорного моря більшість акумулятивних форм піщані та високорухливі. Майже 83 % берегової лінії відступає через ерозію.

На сучасному етапі дослідження берегових акумулятивних форм здійснюють науковці Одеської школи берегознавства (Шуйський Ю.Д., Вихованець Г.В., Стоян О.О. та Муркалов О.Б.) та дослідники Херсонського державного університету (Давидов О.В., Котовський І.М. та Сімченко С.В.).

РОЗДІЛ 2

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Комплексність досліджень берегової зони

Дослідження берегових процесів та форм рельєфу в межах берегової зони повинно здійснюватися за допомогою комплексного підходу. Комплексний підхід зумовлює застосування під час досліджень методів різноманітних наукових напрямків (геологічні, геоморфологічні, метеорологічні, гідрологічні та інші).

В умовах проведення в межах території України бойових дій, запровадження польових досліджень має вкрай обмежений характер, саме тому важливе значення набули дистанційні дослідження, а саме аналіз супутникових знімків.

Польові дослідження здійснювалися виключно вздовж берегів Тилігульського лиману, в той час як дистанційні дослідження були акцентовано спрямовані на вивчення динамічних тенденцій берегів пересипу.

Різнманітні геологічні та геоморфологічні методи використовувались нами як під час польових так і дистанційних досліджень берегів Тилігульського лиману та його пересипу.

Метеорологічні методи використовувались нами для отримання інформації про структуру вітрового режиму.

Гідрологічні методи були застосовані при визначенні особливостей хвильового режиму, режиму короточасних коливальних рухів та специфіки проявлення прибережних течій.

Комплексне застосування представлених методів та форм дослідження дозволяють говорити про достовірність отриманих

результатів та їх можливості застосування при покращенні рекреаційного потенціалу.

2.2 Польові дослідження

Польові дослідження в межах берегової зони Тилігульського лиману та його пересипу здійснювалось нами в період 2020-2023 роки, під час навчальних польових практик та самостійних експедиційних досліджень.

Авторка роботи безпосередньо обстежувала долину річки Тилігул в нижній течії, а також берега Тилігульського лиману (рис. 2.1) в районі Червоноукраїнської, Чілової та Анатолівської коси. Також були проведені рекогносцировочні дослідження пересипу Тилігульського лиману в межах Коблівської територіальної громади.



Рисунок 2.1 – Тилігульський лиман в межах населеного пункту Коблево (2020 р.)

Під час польових досліджень були описані морфологічні умови, динамічні тенденції та літологічні особливості зазначених ділянок берега Тилігульського лиману та його пересипу. За допомогою ручного GPS-приймачу, було зафіксовано положення досліджуваних берегових акумулятивних форм в межах берегів лиману.

Під час рекогносцировочних робіт в межах пересипу були описані особливості розташування антропогенних та природних форм в межах берегової зони. Виділені риси певних морфодинамічних тенденцій розвитку пересипу.

2.3 Дистанційні дослідження

Методи дистанційних досліджень лиманів є важливою складовою сучасних наукових досліджень в географії, екології та океанографії. Ось кілька основних методів, які використовуються для вивчення лиманів з використанням дистанційних технологій [20]:

1. Супутникові знімки: Супутникові зображення надають можливість отримувати інформацію про рельєф дна, прибережні зони та взаємодію лиманів з навколишніми екосистемами. Ці дані дозволяють аналізувати зміни у водних ресурсах, розташуванні морських рослин та розподілі забруднень.

2. Аерофотозйомка: Знімки, виконані з літаків або дронів, можуть бути використані для отримання детальної інформації про ландшафтні особливості лиманів, а також для моніторингу змін у прибережних зонах та акваторіях.

3. Гідроакустичні методи: Використання гідроакустичних приладів дозволяє досліджувати глибину лиманів, визначати рельєф дна, виявляти

підводні структури та вимірювати параметри водної маси, такі як температура, солоність та рухи води.

4. Гідрологічні моделі: Використання математичних моделей дозволяє прогнозувати зміни у гідрологічних характеристиках лиманів, такі як рівень води, швидкість течії та концентрація забруднень, на основі вхідних даних про геоморфологію, клімат та інші фактори.

5. Використання датчиків та сенсорів: Установка датчиків та сенсорів у лимани дозволяє в реальному часі отримувати дані про параметри водного середовища, такі як температура, рівень кисню, рН тощо.

Ці методи, поєднані між собою, дозволяють дослідникам здійснювати комплексний моніторинг та аналіз лиманних екосистем, що є важливим для збереження та ефективного управління природними ресурсами.

Для проведення дистанційних досліджень нами використовувались можливості геоінформаційних ресурсів Google Earth, Land_Viewer та CoBrowser. Відповідні ресурси вміщують у вільному доступі супутникові знімки Sentinel-1, Sentinel-2 та Landsat-9, які охоплюють період зйомки з 1984 по 2023 роки. Використовувались лише оптичні знімки які мають прив'язку до конкретної території. Різноманітні індекси не застосовувались.

Згідно з розробленої методики на зазначених знімках фіксувались у вигляді смуги місце розташування антропогенних об'єктів, а також місцеположення берегової лінії в певний період часу. Між зафіксованими смугами вимірювалась відстань які ототожнюються нами із шириною акумулятивної тераси та пляжу досліджуваного пересипу. Також вимірювалось площа надводної частини берегової зони за конкретний рік.

Відповідні розрахунки здійснювались нами за останні 15 років (2008-2023 рр.). Отримані результати дозволили нам визначити тенденції динаміки берегової лінії та площі надводної частини берегової зони. За підсумками розрахунків нами було визначено, що пересип Тилігульського лиману розвивається в умовах повільної ретроградації (розмив). Саме це

дозволяє нам стверджувати, що для підвищення рекреаційного потенціалу пересипу необхідно впроваджувати активні засоби берегозахисту.

РОЗДІЛ 3

ПЕРЕСИП ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ - ЯК БЕРЕГОВА АКУМУЛЯТИВНА ФОРМА

3.1 Загальна характеристика пересипу Тилігульського лиману

Тилігульський лиман (рис. 3.1) розташований на українському боці північно-західного узбережжя Чорного моря, за 40 км від Одеси на межі Одеської та Миколаївської областей ($46^{\circ}39,3-47^{\circ}05,3'$ пн. ш., $30^{\circ}57,3-31^{\circ}12,7'$ сх. д.). Лиман представляє собою затоплену долину річки Тилігул [23].



Рисунок 3.1 – Географічне розташування Тилігульського лиману: а – північно-західна частина в межах Чорного моря; б – Тилігульський лиман в межах північно-західної частини моря; в – зовнішній вигляд Тилігульського лиману (розроблено на базі ресурсу Google Earth)

Нині його довжина становить 52 км, а ширина місцями - від 0,2 км до 5,4 км. Висота рівня водної поверхні у лимані мінус 0,4 м БС (метрів у системі висотної батиметрії Балтійського моря), площа дзеркала становить 129 млн м², а об'єм води – 693 млн. м³. Південна і центральна частини лиману розділені мостом, який є продовженням Чилової коси – у басейні з глибиною води 10-16 м. Максимальна глибина південної частини лиману сягає 22,2 м. Північна частина лиману, де в нього впадає річка Тилігул, мілководна, її глибина не перевищує 4 метрів (рис. 3.2.). Середня глибина лиману становить 5,4 метра.

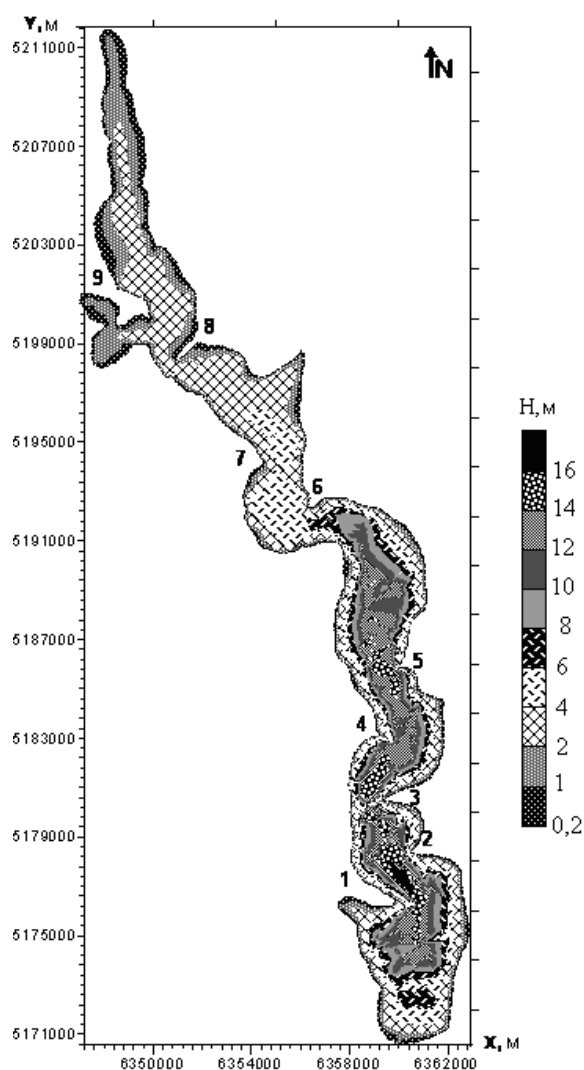


Рисунок 3.2 – Батиметрична карта Тилігульського лиману (ізобати в метрах) при відмітці рівня води мінус 0,4 мБС. Система горизонтальних координат WGS-84. Цифрами позначені: 1 – Любопільська коса, 2 – Червоноукраїнська коса, 3 – Чилова коса, 4 – Ранжева коса,

5 – Анатолівська коса, 6 – Кордонська коса, 7 – Широкинська коса, 8 –Калинівська коса, 9 – Стрілка коса.

Лиман відділений від моря природною піщаною формою завширшки 3,3-4 км і завдовжки 6,6 км. Піщана форма утворилася наприкінці XVIII - початку XIX століття [30]. Сьогодні пересип являє собою акумулятивну форму площею близько 14 км² та 70 000 м³ наносів.

Наприкінці 50-х років XX століття в гирлі Тилігульського лиману побудували штучний канал для рибальства, який ввели в експлуатацію в 1958 році, і він з'єднав лиман із морем [13] (рис. 3.3.). Канал забезпечував доступ морської риби, такої як кефаль із Чорного моря, і прісноводної риби з Дніпровського лиману під час весняних паводків.



Рисунок 3.3 – Розташування штучного з'єднувального каналу «лиман-море» і солоних озер, пов'язаних з ним, в пересипу, що відокремлює лиман від моря

Водночас будівництво каналу дало змогу розв'язати проблему регулювання водного балансу лиману з метою стабілізації рівня води в

ньому. Початкова глибина каналу становила 3 метри, ширина – 30 метрів, на вході з боку моря було встановлено шлюзи. Передбачалося, що канал буде відкрито протягом кількох місяців навесні, щоб дозволити рибі увійти в лиман та восени, щоб спіймати рибу, яка виходить в море [11].

В останні десятиліття ХХ століття канал функціонував нерегулярно і на кілька років переривався. Шлюзи на вході в канал були зруйновані. З приморського боку канал інтенсивно заносився піском і щороку потребував часткового відновлення. Нині глибина каналу на деяких ділянках зменшилася до 0,25 м на рівні мінус 0,4 м над рівнем моря. Ширина зменшилася до 20-25 м. До каналу примикають неглибокі (глибина 0,25-1,0 м) солоні озера, пов'язані з каналом, що розташовані на низьких алювіальних ґрунтах і живляться водою з каналу (рис. 3.3).

У ХХІ столітті канал функціонує три-чотири місяці на рік: приморська частина каналу викопується і відкривається у квітні-травні та працює до кінця липня-серпня, після чого її знову засипає морський пісок [19].

3.2 Природні умови розвитку

Площа водозбору Тилігульського лиману становить 5420 км² (рис. 3.4). В лиман впадають річки: Тилігул (площа водозбору 3550 км², довжина 173 км), Балайчук (площа водозбору 586 км², довжина 52 км), Царега (площа водозбору 657 км², довжина 46 км) і Хуторська (площа водозбору 108 км², довжина 19 км) [2]. Поверхневий стік прісних вод тимчасовими каналами (ущелинами, ярами) в лиман формується на площі 349 км². Більша частина (>85 %) стоку в Тилігульський лиман надходить із річки Тилігул [18].

Річка Тилігул протікає у степовій частині України, бере початок в межах Подільської височини, тече Причорноморською низовиною і впадає в північну частину Тилігульського лиману [12]. Верхів'я річки

розташовані за 6 км на північний захід від села Пацісели, на висоті 240 м над рівнем моря. Мережа водних шляхів розвинена слабо. Річка має сім приток, кожна з яких має довжину понад 10 км. Її загальна довжина становить 271 км. Коефіцієнт густоти річкової мережі становить 0,13 км/км² [3]. Середньозважений ухил річки становить 0,8 м/км.

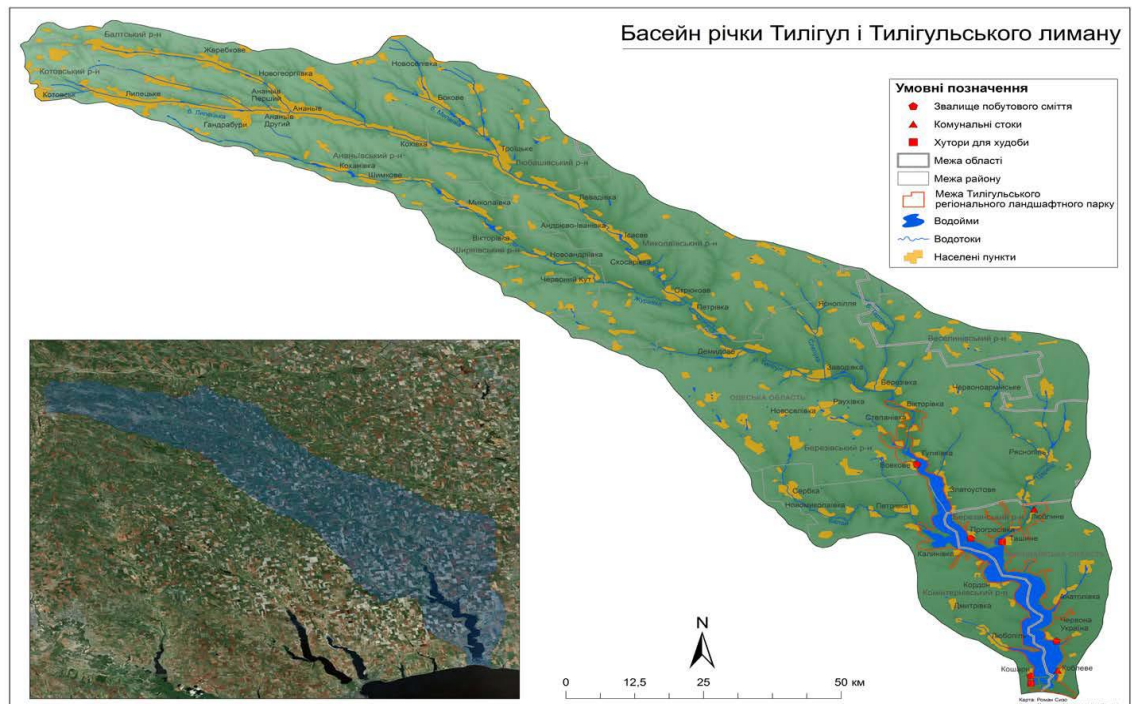


Рисунок 3.4 – Водозбірний басейн р. Тилігул і Тилігульського лиману

Ширина долини річки Тилігул становить 3-5 км, ширина заплави – 300-400 м, у нижній течії збільшується до 800 м. Глибина ерозійного зрізу становить 50-100 м. Схили річки перемежуються ярами і канавами, що оголюють вапняк. У нижній частині схилів є конічні відкладення, що утворилися внаслідок надходження дрібнозернистого матеріалу з ярів. У водозбірних басейнах і на схилах сформувалася мережа насаджень для захисту полів і боротьби з ерозією. Яри і долини, схили і долини використовуються під пасовища. На заплавах і у водозбірних басейнах вирощують овочі, садові культури та виноградники [15].

Згідно з гідрологічним районуванням, басейн річки Тилігул розташований у вододефіцитному районі, південна частина якого є вкрай маловодною [32].

Гідрологічні спостереження ведуться у створі річки Тилігул – село Березівка. Площа водозбору річки Тилігул – селище міського типу Березівка становить 3170 км², а відмітка «0» – 2,91 мБСЛ. Гідропост був закладений 27 грудня 1930 року і розташований за 10 км від гирла річки. Спостереження за стоком ведуться з 1953 року.

Коливання рівня води зумовлені повторюваними весняними паводками, маловоддям і повенями, викликаними дощами. Сніговий покрив становить менше 50 % від зимових снігопадів. Середня висота снігового покриву становить 0,05 м, максимальна – 0,50 м. Максимальна глибина промерзання ґрунту – 1,06 м. У нормальні та маловодні роки річка замерзає взимку і пересихає влітку.

Ерозійні процеси на водозборі інтенсивні, що призводить до замулення русла річки. Середньорічна каламутність річки становить 250-500 г/м³, причому каламутність досягає 100-250 г/м³ тільки в нижній течії [27].

Середньорічний приплив у природних (непорушених) умовах із водозбірної площі в Тилігульський лиман становить 56 млн м³, розрахований на основі багаторічного водно-теплового балансу. Загальний річний стік річки Тилігул становить 46 млн м³ (82 %), а стік через греблю в нижній частині річки, де вона впадає в лиман – 41,6 млн м³.

Упродовж десятиліть для регулювання водних ресурсів на водозборі створювали штучні водосховища (ставки), переважно в руслі річки. Загальна кількість ставків на річці Тилігул становить 105 (загальний об'єм води 10,2 млн м³), а якщо врахувати дані по іншим річкам (Балаїчк, Царега, Хуцька), то загальна кількість сягає 140 (загальний об'єм води 14 млн м³) [28]. Рівень технічного оснащення водосховищ дуже низький: дно і насипи не мають протифільтраційного захисту, автоматичні водоскиди часто не працюють, греблі погано укріплені або частково зруйновані. 80 % таких водосховищ щорічно пересихають. Втрата стоку

для наповнення водосховищ і випаровування з поверхні води скорочують водні ресурси на 30-35 %.

Починаючи з кінця 80-х років ХХ століття [1], зміна клімату має значний вплив на водні ресурси річок. Багаторічний середньорічний стік річки Тилігул за період 1989-2023 рр. зменшився на 37 % порівняно з періодом 1953-1988 рр.

3.3 Антропогенні умови розвитку

Лиман Тилігула зберіг свій природний стан завдяки віддаленості від великих міст і пов'язаних із ними промислових об'єктів, проте сільськогосподарська діяльність у водозбірному басейні, особливо на прибережних схилах, справила на нього негативний вплив. Використання добрив і пестицидів під час вирощування сільськогосподарських культур, випасання худоби, рослинництва та садівництва на прибережних територіях, що охороняються, призвело до забруднення гирлових вод, додаткового надходження до лиману завислих наносів, гумусу, мінералів та органічних поживних речовин під час весняних паводків та сильних літніх штормів, зниження прозорості води та літнього перегрівання, посилення евтрофікації та всіх її негативних наслідків [7].

Додаткове антропогенне навантаження на екосистему лиману чинить побутова і спонтанна рекреаційна діяльність населення, кількість яких останніми десятиліттями значно зросла внаслідок інтенсивної забудови вілл у районах, прилеглих до лиману (16 000 дач на західному березі лиману) [34]. У результаті інтенсивної господарської діяльності на водозборі гідрологічний режим лиману був значно порушений. Скорочення поверхневого стоку в основному пов'язане зі створенням численних ставків у гідрографічній мережі лиману. У результаті на всій водозбірній площі естуарію налічується понад 190 ставків загальною

площею понад 20 км² та об'ємом води понад 19 млн м³. Більшість із них було створено стихійно та незаконно, без належної документації, що регламентує їх експлуатацію [10].

Інтенсивна господарська діяльність забудувала пересип лиману майже до самої кромки води. У результаті на узбережжі з'явилися населені пункти. Вони займають 34 % берегової лінії, або 59,14 км. Ситуацію погіршує відсутність у них централізованих систем каналізації. Наприклад, на лівому березі, в безпосередній близькості від гирла річки, приміські райони Кошари та Любопіль покриті безліччю канав, які забезпечують організований дренаж під час сильних дощів. Уздовж узбережжя лиману розташовані кар'єри, пасовища для худоби та звалища відходів. Гирло річки не має плану розвитку та управління водозбором (плану управління), який, згідно з Водною рамковою директивою ЄС, є основним інструментом управління будь-якою екосистемою водозбору [6, 7].

За наявного режиму управління водними ресурсами Тилігульський лиман фактично є непроточним водним об'єктом [29]. Це означає, що вода із зовнішніх джерел (річка Тилігул та інші водотоки, розташовані на водозбірній площі лиману, а також море через з'єднувальні канали) надходить до лиману лише разом із поживними речовинами, які в них містяться, та витікає з лиману до моря лише під час весняних паводків і високих рівнів води, або під час сильних попусків з моря [5] (коли канали перебувають у лише дуже рідко та у відносно невеликих кількостях під час весняних паводків, високих рівнів води чи сильних скидів з моря (коли канал працює протягом тривалого періоду часу) [30].

У воді та донних відкладеннях лиману накопичується велика кількість біогенного матеріалу, який сприяє виробництву органічної речовини фітопланктоном і бентосними організмами у весняні та літні місяці. За сприятливих умов біомаса фітопланктону у фотосинтезуючому шарі досягає 40-160 г/м³ під час літнього цвітіння (2010 р.). Середня річна

біомаса бентосних макроводоростей на прибережній мілководді з глибиною до 2 м в лиману сягає понад 2 кг/м². Середньомісячні концентрації розчиненої органічної речовини (за даними перманганатного окиснення) становлять від 6 до 11,3 мг/дм³. Концентрація органічної речовини в поровій воді естуарних відкладень коливається від 23 до 33 мг/дм³ [22].

Лиман став більш мілководним, що ускладнює водообмін з морем і збільшує дефіцит води. Зменшення об'єму води через інтенсивне випаровування в літні місяці призводить до погіршення якості води через підвищення концентрації забруднювальних речовин, збільшення солоності, підвищення літньої температури води, посилення евтрофікації, розростання великих водоростей і замору представників тваринного світу [26].

РОЗДІЛ 4

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ПЕРЕСИПУ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ ЗА ДОПОМОГОЮ АНАЛІЗУ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ

4.1 Загальна характеристика пересипу Тилігульського лиману

Пересип Тилігульського лиману представляє собою берегову акумулятивну форму, яка належить до класу замикаючих форм. Просторово пересип розташований в гирловій частині лиману, в районі його впадіння у північно-західну частину Чорного моря.

Загальна довжина пересипу 5,7 км, при довжині вздовж берегової смуги 6,8 км. Ширина пересипу змінюється від 1,45 до 3,25 км. Загальна площа пересипу 11,4 км². В структурі пересипу виділяється берег, антропогенна трансформована поверхня, лиманна зона та прилеглі акваторії лиману (рис.4.1.).

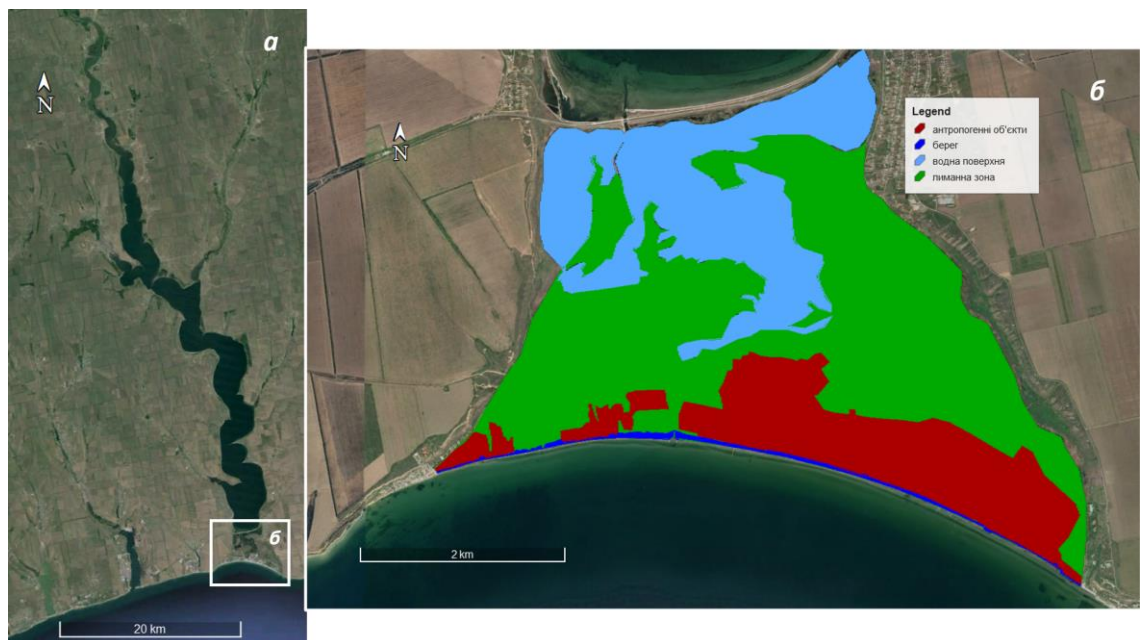


Рисунок 4.1 – Просторове розташування (а) та структурні складові (б) пересипу Тилігульського лиману (розроблено на базі ресурсу Google Earth)

Представлені структурні складові суттєво розрізняються між собою за площею, так площа берегу складає 0,17 км², площа антропогенно трансформованої поверхні – 3,12 км², а площа лиманної зони – 3,87 км². Слід зазначити, що площі структурних складових достатньо динамічні та знаходяться в прямій залежності від гідрологічних умов лиману та гідродинамічних умов прибережних акваторій.

В межах пересипу прокладений штучний з'єднувальний канал, який забезпечує регулярний скоординований водообмін між лиманом і морем. Солоні мілководні озера з'єднані каналами, формують природне розмаїття внутрішньої частини пересипу. Оскільки канали в даний час функціонують по нефіксованих руслах, його рельєф динамічно змінюється під впливом поєднання природних і антропогенних факторів.

Слід зауважити, що у тілі пересипу в 1779-1823 рр. існувала дуже широка протока [25]. В подальшому лиман періодично відчленовувався від моря (і тоді рівень води в ньому був на 3-4 м нижче рівня моря), або з'єднувався з ним.

Відповідно, еволюційні тенденції пересипу, зумовлюють збільшення його площі та закриття природної протоки, за якої здійснювався водообмін між морем та лиманом [31].

4.2 Морфодинамічні тенденції розвитку фронтального берегу пересипу

Дослідження морфодинамічних тенденцій фронтального берегу пересипу Тилігульського лиману здійснювалось завдяки аналізу супутникових знімків, які знаходяться у вільному доступі в межах ресурсів Google Earth та Land Viewer. Загальна довжина фронтального берегу пересипу складає 6,8 км. Вздовж відповідного берегу нами було

виділено вісім ділянок, в межах яких визначались параметри ширини акумулятивного берегу на багатолітньому етапі.

В межах кожної ділянки ми зафіксували базову лінію у верхній частині морського берегу, яка зв'язувалась нами із об'єктами антропогенного генезису. За допомогою опції перегляд в часі, ми здійснювали фіксацію берегової смуги за кожний рік досліджень. Період досліджень був обраний нами з 2008 по 2024 рр., що пов'язано із наявністю найбільш якісних супутникових знімків. Знімки обирались лише одного періоду року, а саме теплого. На кожному знімку, між базовою лінією та зафіксованою береговою лінією ми вимірювали ширину берегу, за нормаллю по відношенню до базової лінії (рис. 4.2).



Рисунок 4.2 – Дослідження фронтального берегу пересипу Тилігульського лиману: а – зовнішній вигляд пересипу із зафіксованими береговими смугами; б – дослідна ділянка із зафіксованими береговими лініями (розроблено на базі ресурсу Google Earth)

За результатами вимірювання, нами була сформована база даних морфодинамічних тенденцій морського берегу досліджуваного пересипу, оформлена у вигляді таблиці (таблиця 4.1.).

Таблиця 4.1

Ширина фронтального берегу пересипу Тилігульського лиману за результатами аналізу супутникових знімків (період 2008 – 2024 рр.)

Рік	Номер дослідних ділянок							
	1	2	3	4	5	6	7	8
2008	16,3	20,12	19,14	50	28,8	30,8	20	9,5
2012	10	12	8,16	37,8	30,1	25,9	18,8	10,9
2016	3,7	9,8	6,9	37,3	26,8	26	14,2	15,9
2020	13,4	9,2	13	43,9	29,7	27,4	9,6	21,8
2024	15	16	23,5	45,15	30,7	26,1	8,3	17,5
	11,68	13,424	14,14	42,83	29,22	27,24	14,18	15,12

До відповідної бази даних були занесені, як параметри ширини акумулятивного берегу за роками дослідження, так пересічна ширина ділянки на багатолітньому етапі. Пересічна ширина морського берегу на ділянках дослідження, дозволяє визначити багатолітню тенденцію розвитку пересипу.

Дослідні ділянки рівномірно розподілені вздовж берегової смуги пересипу (рис. 4.3), що дозволяє нам говорити про достовірність проведених досліджень.

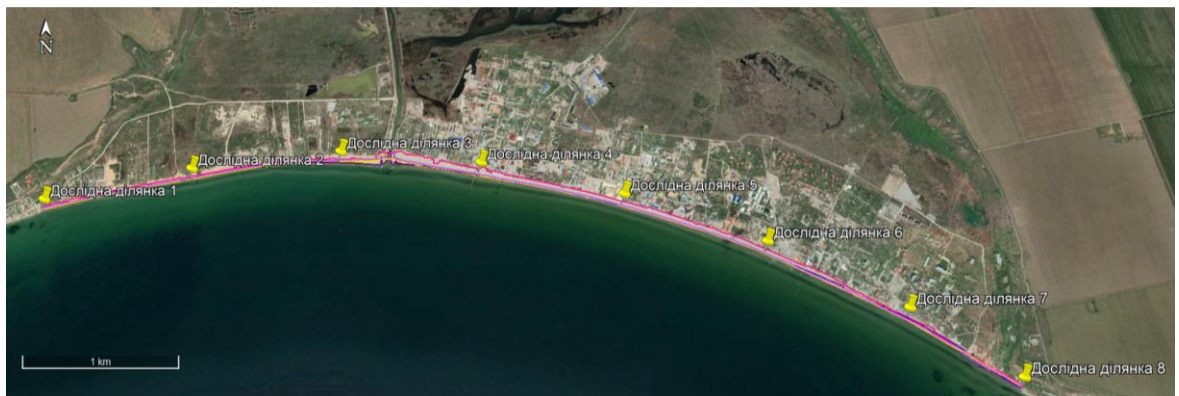


Рисунок 4.3 – Просторовий розподіл ділянок дослідження вздовж морського берегу пересипу Тилігульського лиману (розроблено на базі ресурсу Google Earth)

За результатами проведених вимірювань, в межах пересипу пересічна ширина берегу змінюється від 11,68 м до 42,83 м. Виявлені тенденції щодо збільшення пересічної ширини акумулятивного берегу від периферійних ділянок (західних та східних) до центральних. Відповідна ситуація може бути індикатором вздовжберегових рухів наносів, в напрямку до центральної частини з формуванням локальної зони конвергенції потоків в центрі.

Обробка отриманих результатів вимірювань за допомогою можливостей програми Excel та їх візуалізація у вигляді графіку (рис. 4.4), дозволяє нам стверджувати, що в цілому розвиток морського берегу відбувається як динамічно стабільний.

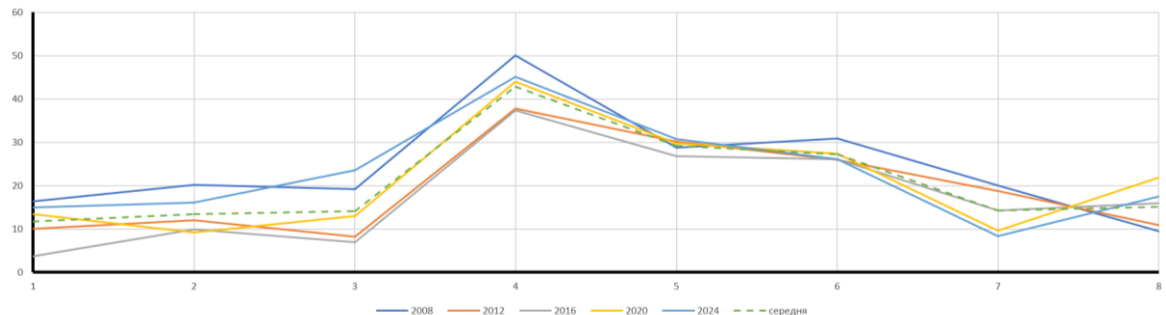


Рисунок 4.4 – Динамічні тенденції розвитку морського берегу пересипу Тилігульського лиману на багатолітньому етапі

На багатолітньому етапі морський берег пересипу характеризується певною циклічністю розвитку динамічних процесів, за яких процеси хвильового розмиву періодично змінюється акумулятивними. В межах ділянок 1, 2, 7 та 8, розташованих в притулених частинах пересипу, процеси ерозії мають більш активний характер. На наш погляд відповідна ситуація зумовлена розташуванням цих ділянок в межах зон транзиту потоку наносів. Домінування процесів акумуляції та максимальні розміри ширини морського берегу свідчать про функціонування ділянки розвантаження потоку наносів в режимі конвергенції.

Відповідно, берегова акумулятивна форма - пересип Тилігульського лиману, представляє собою динамічно стабільне утворення, що характеризується певними циклічними напрямками розвитку.

РОЗДІЛ 5

ЗАХОДИ СПРЯМОВАНІ НА ПІДВИЩЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ ФРОНТАЛЬНОГО БЕРЕГУ ПЕРЕСИПУ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ

5.1 Застосування концепції вільних пляжів

Заходи спрямовані на підвищення рекреаційного потенціалу берегової зони фронтального берегу пересипу Тилігульського лиману включають в себе ряд ініціатив та заходів, спрямованих на розвиток та поліпшення рекреаційної інфраструктури та середовища для відпочинку та розваг у даній області.

Згідно з чинним законодавством, все узбережжя є власністю українського народу [21]. Держава гарантує землекористування та здійснює управління цим національним надбанням. Тому всі пляжі мають бути загальнодоступними, а посадові особи берегових установ і закладів зобов'язані сприяти свободі пересування (доступу) на пляжі та до моря і забезпечувати охорону здоров'я всіх громадян. Однак, якщо громадяни хочуть отримати додаткові послуги на орендованих пляжах, вони зобов'язані платити [21].

Проблема полягає в тому, що українське законодавство з цього питання є досить недосконалим. Відсутність єдиного закону, який би регулював правовий режим пляжів в Україні (на відміну від більшості європейських країн, де питання доступу до земель загального користування врегульовано на законодавчому рівні, як у нас), відсутність єдиної загальноприйнятої класифікації пляжів, а також правового режиму щодо їх використання та охорони не виправдане розмежування між системами, законодавчо не передбачено право користування пляжами в

суспільних інтересах, поряд з правом громадського користування пляжами.

У зв'язку з цим, враховуючи все вищезазначене, вважаємо за необхідне розробити комплексний нормативно-правовий акт на рівні урядової постанови «Про правове регулювання діяльності пляжів в Україні». Ця постанова має чітко закріпити положення про єдине визначення поняття «пляж», сформульоване з використанням європейської термінології. Водночас слід зазначити, що оскільки пляжі відповідно до закону є територіями загального користування, обмеження їх використання можливе лише у виняткових випадках, передбачених Водним кодексом України.

Доцільно було б також внести відповідні зміни до Земельного кодексу України, уточнивши поняття загального землекористування та визначивши всі правомочності цього права. Зрештою, відсутність єдиного розуміння права користування землями загального користування призвела до неоднозначності його тлумачення і, в свою чергу, до труднощів у використанні пляжів як місць загального користування [24].

Ця концепція передбачає впровадження концепції вільних пляжів на березі фронтального берегу пересипу Тилігульського лиману. Концепція вільних пляжів полягає в тому, що певні ділянки берегу або пляжів призначаються для загального використання громадськістю безкоштовно або за символічну плату. Це може включати у себе облаштування зон відпочинку, спортивних майданчиків, місць для пікніків та інших зручностей для відпочинку. Мета такої ініціативи – забезпечити доступ до природних ресурсів та створити комфортні умови для відпочинку для місцевого населення та туристів. Такий підхід сприяє розвитку туризму, підвищенню популярності регіону серед відпочиваючих та сприяє збереженню природних екосистем берегової зони [15].

Застосування концепції вільних пляжів на березі пересипу Тилігульського лиману спрямоване на створення доступних, комфортних

та екологічно чистих місць для відпочинку та розваг місцевого населення та туристів. Нижче наведено додаткову інформацію про цей проєкт:

1. Локація. Берегова зона пересипу Тилігульського лиману обрана як оптимальне місце для реалізації концепції вільних пляжів через свою привабливість природним середовищем та доступність для відвідувачів.

2. Інфраструктура. План передбачає будівництво інфраструктури, такої як туалети, душові, місця для пікніків, барбекю, спортивні майданчики, дитячі майданчики тощо, щоб забезпечити комфорт та безпеку відвідувачів.

3. Екологічна безпека. Особлива увага приділяється збереженню природного середовища. План включає систему сортування сміття, регулярне прибирання пляжів та проведення екологічних заходів для популяризації збереження навколишнього середовища.

4. Безпека. Для забезпечення безпеки відпочиваючих на пляжах план передбачає організацію служби порятунку та надання першої допомоги, встановлення попереджувальних знаків щодо потенційних небезпек, а також проведення навчань з безпеки на воді.

5. Партнерство. Проєкт реалізується в партнерстві з місцевими громадами, органами влади та бізнесом для спільного фінансування та управління, забезпечуючи широку підтримку та участь зацікавлених сторін.

Застосування концепції вільних пляжів на березі пересипу Тилігульського лиману сприяє створенню приємного середовища для відпочинку та розваг, а також сприяє розвитку туризму в регіоні.

5.2 Створення захисного берегового валу

Створення захисного берегового валу на березі пересипу Тилігульського лиману може бути важливим заходом для захисту

прибережних територій від ерозії та негативного впливу природних явищ, таких як шторми та приливи. Цей процес може включати наступні етапи:

1. Оцінка потреб. Проведення детального аналізу стану прибережної зони, оцінка загроз ерозії та інших природних ризиків;
2. Розробка проекту. Визначення оптимальної конфігурації берегового валу, його висоти, матеріалів та технічних характеристик відповідно до місцевих умов і вимог екологічної безпеки;
3. Організація будівництва. Укладання плану робіт, закупівля матеріалів, найм робочої сили та техніки для будівництва;
4. Будівництво. Виконання робіт зі створення берегового валу відповідно до проекту, забезпечення якості та безпеки під час будівництва;
5. Моніторинг та обслуговування. Після завершення будівництва важливо здійснювати систематичний моніторинг стану захисного валу, вчасно виявляти та виправляти пошкодження або слабкі місця, а також проводити регулярну обслуговуючу діяльність;
6. Взаємодія з місцевими органами. Забезпечення взаємодії з місцевими владними структурами та зацікавленими сторонами для забезпечення ефективного управління та підтримки проекту на рівні громадськості.

Важливо також враховувати екологічні аспекти під час проектування та будівництва, зокрема, можливість впливу на місцеву фауну та флору, а також місцеве середовище загалом.

Розширення та модернізація Тилігульського каналу може вирішити ряд важливих соціально-економічних та екологічних завдань:

1. Збереження водного ресурсу. Створення захисного берегового валу допоможе уникнути пересихання Тилігульського лиману, зберігаючи його як важливий водний ресурс. Це має велике значення для екологічного балансу регіону та забезпечення води для природи та людей;

2. Зменшення солоності води. Розширення каналу дозволить підвищити обмін води між лиманом та відкритим морем, що допоможе зменшити солоності в лиманських водах. Це має важливе значення для збереження екосистем лиману та сприятиме розвитку рибного господарства;

3. Розвиток туризму та риболовництва. Створення умов для заходу маломірних суден у Тилігульський лиман сприятиме розвитку туризму та риболовництва в регіоні. Це може стати джерелом доходу для місцевого населення та сприяти розвитку інфраструктури для туристів та рибалок;

4. Сприяння міжрегіональному сполученню. З'єднання турбаз Одеської та Миколаївської областей через канал надасть можливість зручного переходу для пішоходів, що сприятиме розвитку туризму та міжрегіонального сполучення;

5. Гідротехнічні роботи. Продовження гідротехнічних робіт з укріплення стінок та углиблення Тилігульського каналу буде сприяти підвищенню ефективності каналу та забезпечить його більшу стійкість до природних впливів, що є важливим для забезпечення його функціонування.

ВИСНОВКИ

На підставі проведеного дослідження ми дійшли наступних висновків:

Береговими акумулятивними формами слід називати стійкі за сучасного рівня моря та гідродинамічного режиму позитивні форми рельєфу, утворені наносами хвильового поля під час дії хвиль і супроводжуючих їх течій. Берегові акумулятивні форми характеризуються значним різноманіттям – розрізняють притулені (різні берегові тераси та акумулятивні виступи (наволоки)); вільні (коси та стрілки); замикаючі (берегові бари, пересипі та перейми) та відчленовані (коси, бар'єри та острови).

Дослідження берегових процесів та форм рельєфу в межах берегової зони повинно здійснюватися за допомогою комплексного підходу. Комплексний підхід зумовлює застосування під час досліджень методів різноманітних наукових напрямків (геологічні, геоморфологічні, метеорологічні, гідрологічні та інші). В умовах проведення в межах території України бойових дій, запровадження польових досліджень має вкрай обмежений характер, саме тому важливе значення набули дистанційні дослідження, а саме аналіз супутникових знімків. Польові дослідження здійснювалися виключно вздовж берегів Тилігульського лиману, в той час як дистанційні дослідження були акцентовано спрямовані на вивчення динамічних тенденцій берегів пересипу.

Тилігульський лиман розташований на українському боці північно-західного узбережжя Чорного моря, за 40 км від Одеси на межі Одеської та Миколаївської областей. Лиман представляє собою затоплену долину річки Тилігул. Він відділений від моря природною піщаною формою завширшки 3,3-4 км і завдовжки 6,6 км. Піщана форма утворилася наприкінці XVIII – початку XIX століття. Сьогодні пересип являє собою акумулятивну форму площею близько 14 км² та 70 000 м³ наносів. Наприкінці 50-х років XX століття в гирлі Тилігульського лиману

побудували штучний канал для рибальства, який ввели в експлуатацію в 1958 році, і він з'єднав лиман із морем. В останні десятиліття ХХ століття канал функціонував нерегулярно і на кілька років переривався. Шлюзи на вході в канал були зруйновані. З приморського боку канал інтенсивно заносився піском і щороку потребував часткового відновлення. У ХХІ столітті канал функціонує три-чотири місяці на рік: приморська частина каналу викопується і відкривається у квітні-травні та працює до кінця липня-серпня, після чого її знову засипає морський пісок.

За результатами проведених вимірювань, в межах пересипу пересічна ширина берегу змінюється від 11,68 м до 42,83 м. Виявлені тенденції щодо збільшення пересічної ширини акумулятивного берегу від периферійних ділянок (західних та східних) до центральних. На багатолітньому етапі морський берег пересипу характеризується певною циклічністю розвитку динамічних процесів, за яких процеси хвильового розмиву періодично змінюється акумулятивними. Відповідно, берегова акумулятивна форма пересип Тилігульського лиману, представляє собою динамічно стабільне утворення, що характеризується певними циклічними напрямками розвитку.

Заходи спрямовані на підвищення рекреаційного потенціалу берегової зони фронтального берегу пересипу Тилігульського лиману включають в себе ряд ініціатив та заходів, спрямованих на розвиток та поліпшення рекреаційної інфраструктури та середовища для відпочинку та розваг у даній області:

- вважаємо за необхідне розробити комплексний нормативно-правовий акт на рівні урядової постанови «Про правове регулювання діяльності пляжів в Україні»;
- доцільно також внести відповідні зміни до Земельного кодексу України, уточнивши поняття загального землекористування та визначивши всі правомочності цього права;

- впровадити концепцію вільних пляжів на березі фронтального берегу пересипу Тилігульського лиману, яка полягає в тому, що певні ділянки берегу або пляжів призначаються для загального використання громадськістю безкоштовно або за символічну плату;

- створення захисного берегового валу на березі пересипу Тилігульського лиману для захисту прибережних територій від ерозії та негативного впливу природних явищ, таких як шторми та приливи;

- розширення та модернізація Тилігульського каналу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адобовский В. В., Большаков В. Н. Влияние климатических факторов на водообмен Тилигульского лимана с морем / В.В. Адобовский, В.Н. Большаков // Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу: Зб. наук. пр. — Севастополь, 2005. — Вип. 12. — С. 70-75.
2. Актуальные проблемы лиманов северо-западного Причерноморья. Монография / Под ред. Тучковенко Ю.С., Гопченко Г.Д.; Одесский государственный экологический университет. — Одесса: ТЭС, 2011. — 224 с.
3. Водні ресурси та гідро екологічний стан Тилігульського лиману: Монографія / за ред. Ю. С. Тучковенка, Н. С. Лободи. ОДЕК. Одеса: ТЕС, 2014. – 278 с.
4. Гидрометеорологические условия морей Украины. Том 2: Черное море / Ильин Ю.П., Репетин Л.Н., Белокопытов В.Н. и др. — Севастополь: МОУкрНИГМИ, 2012. -421 с.
5. Гопченко Е.Д., Тучковенко Ю.С., Сербов Н.Г., Бузиян Г.Д. Стабилизация гидрологического и гидрохимического режимов Тузловских лиманов путем регулирования водообмена с морем // Вісник Одеського державного екологічного університету. – Київ: КНТ, ОДЕКУ.- 2005.- Вип.1. - С. 187 - 194.
6. Дубина Д. В. Екомережа Південної Бессарабії / Д. В. Дубина, Л. П. Вакаренко, П. М. Устименко // Чорноморський бот. журн. – 2007. –Т. 3. – № 2. – С. 70–8710, с.83-84.
7. Дубина Д.В. Ключові території екомережі Одеської області (міжнародний і національний рівень) / Д. В. Дубина, П. М. Устименко, Заболотний В.З., Лисецький Ф.М., Молодецький А.Е. Миколаївська

область. Географічний словник-довідник. – Миколаїв, ІУУ, 1995 – С.100-102, 154.

8. Зенкович В. П. Морфология и динамика Советских берегов Черного моря. М.: Изд-во АН СССР, 1960. Том II. (Северо – западная часть). 218 с.

9. Зенкович В. П. О способе образования лагун. Доклады АН СССР. 1950. Т. 75. № 4. С. 527–530.

10. Іванов А. Історія вивчення Тилігульського лиману як перспективного об'єкту туризму українського Причорномор'я. Миколаївський міжрегіональний інститут розвитку людини ВНЗ «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна».

11. Комплексне управління водними ресурсами Тилігульського лиману та його гідроекологічним станом в умовах антропогенного впливу і кліматичних змін: звіт про НДР (проміжний) / Одеський держ. екол. ун-т; керівник роботи Ю.С. Тучковенко.- Одеса, 2013 — ДР № 0113U000696.-279 с.

12. Конигов Е. Г. Геологическая история устьевой части Тилигульского лимана в позднем плейстоцене – голоцене. Геология и полезные ископаемые Мирового океана. 2013. № 2. С. 76–86.

13. Коротун І.М., Коротун Л.К., Коротун С.І. Природні ресурси України: навчальний посібник. – Рівне, 2000. – 192 с.

14. Леонтьев О.К. Основы геоморфологии морских берегов. Издательство Московского университета, 1961.

15. Мартазинова В. Ф., Сологуб Т. А. Атмосферная циркуляция, формирующая засушливые условия на территории Украины в конце XX столетия // Наук.праці УкрНДГМІ. 2000. Вип. 248. С. 36-47.

16. Молодых И. И., Усенко В. П., Палатная В. П. Геология шельфа УССР. Лиманы. Киев: Наукова думка, 1984. 176 с.

17. Морская геоморфология. Терминологический справочник. Береговая зона: процессы, понятия, определения/Науч. ред. В. П.

Зенковича и Б. А. Попова. — М: «Мысль», 1980. — 280 с., граф., схем., карт.

18. Муркалов О.Б., Стоян О.О. Довготривалі зміни площі озер на пересипу Тилігульського лиману (Чорне море). Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2021. Т. 26, вип. 1 (38).

19. Муркалов О.Б., Стоян О.О., Демарьова Ю.В. Рельєф та наноси з'єднувального каналу Тилігульський лиман – Чорне море. Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2021. Т. 26, вип. 2 (39).

20. Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування : навч. посіб. / С. О. Довгий, В. І. Лялько, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма, О. В. Томченко.– Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 316 с.

21. Офіційний сайт регіонального ландшафтного парку «Тилігульський». URL: <http://tiligul.org> (дата звернення: 30.11.2023).

22. Оцінка та розрахунок гідравліко-морфометричних характеристик водообміну в системі «Тилігульський лиман-Чорне море» для розробки рекомендацій по збереженню природних ресурсів лиману: Звіт з НДР/Одеський держ. еколог. ун-т; № ДР 0110U008224. – Одеса, 2010. – 178 с.

23. Паспорт реки Тилигул. – Одесса: УкрЮжГИПроводХоз, 1994 – 148 с.

24. Про природно-заповідний фонд України [Текст]: закон України від 16.06.1992 № 2456-ХІІ // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 34. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text> (дата звернення: 27.02.2024).

25. Розенгурт М.Ш. Гидрология и перспективы реконструкции природных ресурсов Одесских лиманов.– Киев: Наукова думка, 1974.– 224 с.

26. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология: Монография /Под ред. Зайцева Ю.П., Александрова Б.Г., Миничевой Г.Г.;

Одесский филиал Ин-та биологии южных морей НАН Украины. – Киев: Наукова думка, 2006 – С.358-370.

27. Современный гидрологический режим и динамика вод Тилигульского лимана // Український гідрометеорологічний журнал. – Одеса: Екологія, ОДЕКУ.- 2011.- № 9. - С. 192 - 209.

28. Сніжко С., Шевченко О., Дідовець Ю. Аналіз впливу кліматичних змін на водні ресурси України (повний звіт за результатами проекту)./С. Сніжко, О. Шевченко, Ю. Дідовець – Херсон: Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2021, – 68 с.

29. Стойловский В. П. Водно-болотные угодья Азово-Черноморского региона в системе и управленческих решений: Монография. Одесса: Фенікс, 2003. 309 с.

30. Тучковенко Ю. С., Иванов В. А., Тучковенко О. А. Моделирование водообмена Тилигульского лимана с Черным морем. Мор. гидрофиз. журн. 2012. № 5. С. 42–58.

31. Тучковенко Ю. С., Кушнир Д. В., Лобода Н. С. Оценка влияния условий водообмена с морем на изменчивость уровня и солености воды в Тилигульском лимане. Український. гідрометеорол. журнал. 2015. № 16. С. 232–241.

32. Тюрін А. Тилігул: як знайти баланс між природою та людиною? / А. Тюрін // Рідне Прибужжя. –2008. – №15(9 лют.). – С. 2.

33. Шуйский Ю. Д. Типы берегов Світового океану: Монографія. Одеса: Астропринт, 2000. 480 с.

34. Шуйский Ю.Д., Выхованец Г.В. Природа Причерноморских лиманов. – Одесса: Астропринт, 2011. – 276 с.