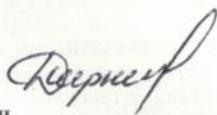


ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

ЧЕРНЯКОВ
Дмитро Олександрович



**Природно-аквальні ландшафтні комплекси
Тендрівської та Єгорлицької заток
і моніторинг їх стану у Чорноморському
біосферному заповіднику**

Спеціальність 11.00.13—екологія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата географічних наук

524
504

Дисертація є рукописом.

Робота виконана у Харківському

ЛНБ України ім.В.Стефаніка

Науковий керівник:

— доктор технічних наук, професор Іван



00761267 (T)

Офіційні опоненти:

— доктор географічних наук, професор Дмитро Дмитрович Шуцький

— кандидат географічних наук Олександр Васильович Клімов

Провідна організація:

— Український науковий центр екології моря Міністерства екологічної безпеки України, м. Одеса.

Захист дисертації відбудеться «19» X 1995 р. о 10 год.
на засіданні спеціалізованої ради Д 02.02.01 при Харківському
державному університеті за адресою: 310077, м. Харків, майдан
Свободи, 4, ауд. 5-67.

З дисертацією можна ознайомитись у ЦНБ Харківського дер-
жавного університету за адресою: м. Харків, майдан Свободи, 4,
ЦНБ.

Автореферат розісланий «14» вересня 1995 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

П. В. КОВАЛЬОВ

ЛНБ ім. В. Стефаніка
АН України

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Протягом останніх років екологічна ситуація у північно-західній частині Чорного моря швидко погіршується. Дуже важкі екологічні наслідки викликає потужний антропогенний вплив на природно-аквальні ландшафтні комплекси мілководних заток та лиманів. Ситуація ускладнюється тим, що деградаційні процеси відбуваються в унікальних заповідних природно-аквальних комплексах, які мають величезне наукове та природоохоронне значення.

Майже 70 % площі Чорноморського біосферного заповідника (ЧБЗ) припадає на акваторії Гендрівської та Єгорлицької заток. Слаба вивченість аквальних ландшафтів ЧБЗ виключає можливість не тільки судити про динаміку їх розвитку, але і про просторово-часове різноманіття. Проведені раніше компонентні дослідження, які мають велике науково-практичне значення, все ж таки не дозволяють комплексно оцінити сучасний стан природно-аквальних ландшафтних комплексів ЧБЗ, а також з'ясувати тенденції і закономірності їх природної динаміки та реакції на антропогенні впливи.

Виявлення та вивчення природно-аквальних ландшафтних комплексів (ПАЛК) спрямована на те, щоб отримати цільне системне уявлення про механізми та закономірності розвитку аквальних ландшафтів ЧБЗ. Перспективним, економічно та науково ефективним шляхом вивчення цих систем є використання індикаторних властивостей окремих компонентів підводного ландшафту, які інтегрально віддзеркалюють його стан. Одним з таких найбільш чутливих комплексних індикаторів є склад та структура населення бенталі.

Мета роботи: виявлення і класифікація природно-аквальних ландшафтних комплексів Чорноморського біосферного заповідника, вивчення їх сучасного стану з використанням донних суспільств як індикатора, з метою їх подальшого збереження і моніторингу у системі заповідника.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **головні задачі:** виконати підводно-ландшафтні з'їмки; виявити ієрархію природно-аквальних ландшафтних комплексів; виявити основні ландшафтоформуючі фактори; встановити тенденції розвитку та функціонування природно-аквальних ландшафтних комплексів різних рангів; встановити взаємозв'язки та взаємозалежності між гідролітогенною основою підводних ландшафтів та характеристиками донного населення; дати характеристику сучасного складу та структури донного населення як інтегрального показника стану природно-аквального ландшафтного комплексу; встановити головні закономірності просторово-часових змін, що відбулися у суспільствах бенталі за останні 30 років; розробити програму стеження за станом природно-аквальних комплексів, закласти методичну основу моніторингових робіт, розробити опор-

ну мережу режимних спостережень, розробити рекомендації щодо збереження природно-аквальної комплексу ЧБЗ.

Наукова новизна роботи. Вперше виявлені та класифіковані природно-аквальні ландшафтні комплекси ЧБЗ. Визначена провідна ландшафтоформуєча основа ПАЛК. Знайдені закономірності сучасного розвитку ПАЛК, дано їх характеристику. Встановлено, що склад та структура донного населення є інтегральним показником стану природно-аквального ландшафтного комплексу. Наведено характеристику сучасного стану донних суспільств, виконано реконструкцію механізму їх антропогенної трансформації. Розроблені концептуальні та методичні питання ведення моніторингу стану ПАЛК ЧБЗ.

Практичне значення проведених досліджень: відокремлений як самостійний клас природно-аквальних ландшафтних комплексів заток; отримані вірогідні дані про деградацію донних суспільств, що віддзеркалюють сучасний стан ПАЛК заток; з'ясовано закономірності багаторічної динаміки населення бенталі; встановлені причини, що зумовили перебудову донних суспільств; розроблено основи діючої системи режимних спостережень у ЧБЗ.

Вірогідність отриманих наслідків та зроблених висновків підтверджується багаторічним рядом спостережень, задовільним співпаданням даних про динаміку гідролітичної основи з матеріалами бентологічних досліджень, непротивіччям отриманих даних.

Реалізація роботи. Результати дисертаційних досліджень щорічно (з 1985 р.) були складовою частиною «Літопису природи ЧБЗ». Висновки, зроблені у процесі досліджень, покладені до основи природоохоронної стратегії ЧБЗ та використовуються при розробці практичних засобів, спрямованих на збереження природних комплексів заповідника. Рекомендації щодо зміни природоохоронного статусу водойм включені у «Обґрунтування необхідності розширення території ЧБЗ». Результати досліджень увійшли у 4 рукописних звіти, у т. р. 3 — з госпрозрахункової тематики, а також використані при розробці обґрунтування необхідності утворення регіонального ландшафтного парку «Кінбурнська коса».

Фактичний матеріал. У основу роботи покладені наслідки власних багаторічних досліджень автора, аналізу та синтезу літературних і фондових даних. Зроблені автором висновки про закономірності просторово-часових змін у ПАЛК базуються на результатах щорічних підводно-ландшафтних зйомок, матеріалах 630 кількісних та більш ніж 1000 якісних проб зоо- і фітобентосу, вод, донних відкладів, що зібрані протягом 1985-94 років на акваторіях ЧБЗ.

Апробація роботи. По темі дисертації видано 7 наукових праць, у т. р. 5 — у співавторстві. Матеріали, що містять частину головних положень дисертації, доповідано на Всесоюзній нараді «Гідробіологічні дослідження у заповідниках СРСР» (Борок, 1989) та на II Всеукраїнській конференції «Сучасний розвиток берегової зони морів у межах України» (Херсон, 1995).

Обсяг роботи. Дисертація складається з вступу, 5 глав, висновків, 2 додатків та бібліографії (157 найменувань). Основний текст складає 161 сторінку машинопису та проілюстрований 36 таблицями, 21 малюнком і 3 фотографіями.

Положення, що захищаються:

1. Закономірності просторово-часового розподілу природно-аквального ландшафтного комплексу Чорноморського біосферного заповідника. 2. Сучасний стан та структура донного населення як інтегральний віддзеркалювач стану природно-аквального ландшафтного комплексу та причин, що його формують. 3. Принципові основи режимних спостережень за станом природно-аквального комплексу.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Глава I. Стан проблеми

У главі наведений нарис історії вивчення морських водойм ЧБЗ, розглянуті підходи до виділення природно-аквальних комплексів та до організації моніторингових робіт у заповідниках.

Встановлено, що історія вивчення Тендрівської та Єгорлицької заток може бути розподіленою на 3 етапи: описовий (1908—1941), інвентаризаційний (1947—1968) та стаціонарних досліджень (триває з 1969 року). На різних етапах значний внесок у вивчення цих водойм зроблений В. Л. Паулі, О. М. Борисенком, К. О. Виноградовим, І. І. Погребняком, С. Б. Гринбартом, В. О. Сальським, В. П. Закуцьким, В. П. Зенковичем, І. О. Правоторовим, В. С. Большаковим, В. О. Пупковим, Б. Ф. Григор'євим, І. Г. Рубінштейном. В останні роки найбільш детальні роботи здійснювались Ю. Д. Шуйським, Т. І. Єременко, Г. Г. Мінічевою, В. П. Усенком, Р. Г. Чигрин, Д. Я. Фашуком, В. О. Брянцевим, Н. П. Вольською, І. П. Третьяк та ін.

Базовою теоретичною та методологічною основою підводно-ландшафтних досліджень стали фундаментальні розробки М. А. Солнцева, О. Г. Ісаченка, К. І. Геренчука, П. Г. Шищенко, Г. І. Швєбса, К. М. Петрова, П. Ф. Бровка, В. О. Мануйлова.

Під час розробки системи моніторингу ПАЛК автор спирався на праці Ю. О. Ізраєля, І. П. Герасимова, О. М. Красницького, К. П. Філонова, Ю. Д. Нухимовської та ін. Багато корисного було взято з робіт О. В. Клімова, В. В. Гульбіна, Н. К. Христофорової та ін.

Глава 2. Методи досліджень

Методи, що були використані при проведенні дисертаційних досліджень, переважно є стандартними і загальновідомими для географічних та біологічних досліджень. Так, проби донних відкладів та бентосу відбиралися днозачерпувачем ДЧ-0.025 за опорною мережею з 167 станцій. При аналізі отриманих матеріалів, крім стандартних прийомів, використаний метод, розроблений

ПІВДНДІРО (Рубінштейн, 1992). Опрацювання матеріалів велосипеда, переважно, у картографічному вигляді (за допомогою САПР AutoCAD). Використані навігаційні прийоми забезпечують необхідну точність при проведенні морських робіт з маломірного плавзасобу. Вивчення донних відкладів і вод проводилось разом з ІГН НАН України та Харківським університетом за стандартними методами. Метеорологічні характеристики розраховані автором на основі даних Бехтерської (Херсонська обл.) агрометеостанції.

Глава 3. Основні ландшафтоформуючі фактори природно-аквальних комплексів Чорноморського біосферного заповідника.

У главі наведена покомпонентна характеристика гідролітогенної основи — головного ландшафтоформуючого фактора ПАЛК, а також основних антропогенних впливів на них, які не тільки зумовлюють зміни у складі та структурі донного населення, але й помітно впливають на окремі складові частини ландшафтоформуючої основи, істотно змінюють окремі комплекси.

Гідрологічна складова відіграє ведучу роль у формуванні річні показники температурного режиму, опадів та вітру і метеорологічними факторами, які значно впливають на функціонування комплексів, що вивчаються. У зв'язку з цим, на основі власної обробки даних Бехтерської метеостанції наведені середньобогаторічні показники температурного режиму, опадів та вітру і метеорологічна характеристика періоду досліджень. Під час досліджень зафіксовано ряд метеорологічних аномалій, які необхідно враховувати під час аналізу змін екологічних обставин у затоках.

Найбільш значними елементами динаміки вод, що впливають на функціонування природно-аквальних ландшафтних комплексів заток, є вітрові течії, хвильове поле, згінно-нагінні та компенсаційні течії (Чигрін, 1990). Найбільш істотні переміщення водяних мас відбуваються у затоках в процесі згінно-нагінних явищ. При цьому спостерігаються дві головні гідродинамічні тенденції — лінійна та циркуляційна. Їх співвідношенням визначається характер динаміки вод у межах кожного із виділених ПАЛК. У Єгорлицькій затоці, а також у західній частині Тендрівської, за рахунок їх ізометричної форми та незначної розчленованості рельєфу дна, виникають великі циклонічні циркуляції вод, які здійснюють визначальний вплив на формування комплексів, що розташовані у їх межах. У східній частині Тендрівської затоки, за рахунок її витягнутої форми і видовження основних елементів рельєфу дна, лінійна складова динаміки вод панує над циркуляційною. На різних ділянках акваторії формуються циркуляції, переважно, циклонічні.

Літогенна складова. Відповідно до традиційного ландшафтознавства, літогенна основа включає літологічний склад і рельєф. У природно-аквальних комплексах провідну ландшафтоформуючу роль відіграють відклади дна та його рельєф. Донні відклади у

межах заток практично скрізь піщані з домішкою, часто значною, черепашкового та рослинного матеріалу, а також пеліту. Тонкопелітова ($>0,001$ мм) фракція майже скрізь відсутня. Незначна у відкладах і питома вага алевритової складової. Відносно рідко зустрічаються одноманітні піщані та мулисті відклади, а також одноманітні черепашники.

Більша частина природно-аквальних комплексів, які формуються в умовах мілководдя, причетна до мулистих пісків. На глибині більше 1,5—2 м залягають піщані мули та замулені черепашники. Промиті черепашники причетні до зон інтенсивної динаміки вод, особливо — до центрів круговоротів. Для природно-аквальних комплексів вершинної частини заток характерні слабо сортовані відклади. У межах природно-аквальних комплексів, причетних до котловин, що лежать на периферіях круговоротів або у зонах із слабкою гідродинамікою, були зафіксовані мули, як правило — з незначною домішкою черепашкового матеріалу. У межах природно-аквальних комплексів східної частини Тендрівської затоки у процесі досліджень були зафіксовані значні пересування пелітової складової поверхневого шару донних відкладів.

Рельєф дна. Тендрівська затока розподіляється на дві чітко відокремлених частини: західну (глибоководну) та східну (мілководну), що зумовило формування, відповідно, Західно-Тендрівського та Східно-Тендрівського ПАЛК. Західно-Тендрівський комплекс відрізняється рівномірністю рельєфу дна та згладженістю берегових ліній. Форма водойми майже ізометрична. Глибини збільшуються у бік «горла» затоки, де вони досягають максимуму (13 м). Середня глибина водойми близько 7 м. Східно-Тендрівський комплекс має асиметричну коритоподібну форму. Мілководдя тут причетні до материкового узбережжя; у зоні вузького жолобу субширотного простягання глибини досягають максимальних для водойми значень (4 м). Середня глибина у межах Східно-Тендрівського комплексу не перевищує 1,5 м. Береги, за винятком південного, характеризуються розчленованістю інгресійного характеру (Правоторов, 1966). Єгорлицька затока специфічна не тільки у гідродинамічному відношенні, але і за показниками рельєфу, що зумовило виділення самостійного Єгорлицького природно-аквального комплексу. Форма цього ПАЛК близька до ізометричної. Котловина помітно зсунута до заходу відносно геометричного центру затоки, максимальні глибини перевищують 5,5 м. Глибина східної частини водойм до 4 метрів, а безпосередньо до східного узбережжя прилягають значні за площею мілководдя, де сформувався специфічний ПАЛК. Середня глибина — біля 3,5 м. Північна берегова лінія здебільшого вирівняна. Південний берег у багатьох місцях являє собою системи вузьких інгресійних заток, де сформувалися ПАЛК, характерні для мілководдя.

Основні антропогенні впливи на Тендрівську і Єгорлицьку затоки та комплекси, які сформувалися на їх площі, були розподілені на дві групи. До першої віднесені широкомасштабні (меншою

мірою — регіональні) впливи на природне середовище. Скорочення стоку Дніпра та Південного Бугу істотно змінило гідрохімічний режим комплексів, трансформувало механізми перемішування та вертикальної стратифікації вод. Найдужче це виявилось у межах західної частини Тендрівської затоки, і, безумовно, Західно-Тендрівського ПАЛК.

Прогресуюче забруднення вод північно-західної частини Чорного моря закономірно збільшує евтрофікацію водойм, що розглядаються. Інтенсивність впливу цього фактору на кожен із розташованих тут комплексів залежить від інтенсивності водообміну з морем.

До другої групи віднесено чисельні локальні впливи, у першу чергу — наслідки використання водойм як водоприймальників різних видів стоків. У межах Східно-Тендрівського ПАЛК щорічно скидається до 170 млн. м³ меліоративних вод, у т. р. до 70 млн. м³ зрошувальних і до 100 млн. м³ дренажних (з мінералізацією до 50 г/л). Крім того, у межах східних мілководь цього ПАЛК скидаються недостатньо очищені побутові стоки. У межах Єгорлицького ПАЛК скидаються дренажні води (1,6 млн. м³/рік).

Глава 4. Класифікація ПАЛК та сучасний стан донних суспільств як віддзеркалення їх розвитку.

У главі викладені закономірності просторової організації підводних ландшафтів, надається їх класифікація (класифікаційні ознаки розроблені, виходячи з робіт К. М. Петрова (1961, 1969). Наведена детальна характеристика сучасного стану донних суспільств як індикаторів стану ПАЛК. Зроблено реконструкцію механізму антропогенної трансформації бенталі у межах підводних ландшафтів заток ЧБЗ.

Класифікація підводних ландшафтів заток ЧБЗ. В результаті дисертаційного дослідження відокремлений як самостійна морфологічна одиниця підводних ландшафтів клас підводних ландшафтів заток. У просторовій організації підводних ландшафтів заток головною ландшафтоформуючою складовою є гідролітогенна основа у сполученні та непорушній єдності з усіма іншими компонентами підводних ландшафтів. В межах Тендрівської та Єгорлицької заток, за спільністю рис гідролітогенної основи певного рівня, формується цілісний, єдиний Тендрівсько-Єгорлицький ПАЛК, який визначений як одиниця підводних ландшафтів I рангу. В межах цієї єдиної системи відокремлено декілька морфологічних одиниць більш нижчого ієрархічного рангу, а саме — 3 природно-аквальних ландшафтних комплекси II рангу: Єгорлицький, Західно-Тендрівський, Східно-Тендрівський. У свою чергу, кожний з відокремлених комплексів II рангу складається з 4 основних морфологічних одиниць підводних ландшафтів III рангу — природно-аквальних ландшафтних комплексів; а) мілководь; б) підводних схилів; в) ложа; г) котловини (або котловин).

Окреме місце у цілісній системі підводних ландшафтів заток займають природно-аквальні комплекси, які виконують роль границі між підводними ландшафтами II рангу. Вони віднесені до підкласу бар'єрних ландшафтів. У межах Тендрівської та Єгорлицької заток таким є Білокучугурська підводна гряда з вичленуванням у її межах ПАЛК нижчого рівня.

Встановлено, що функціонування виявлених структурних складових ландшафтоформуючої основи та їх розвиток мають поступальнозворотньо-коливальний характер. Він полягає у тому, що у зв'язку із специфікою гідрометеорологічних процесів, відповідно до принципів поступального розвитку, окремі складові літогенної основи можуть тимчасово повертатися у стан, близький до початкового, досягаючи попереднього рівня розвитку та продовжуючи його.

Встановлений закономірний зв'язок між гідролітогенною основою природно-аквальних ландшафтних комплексів та структурою донних суспільств. Цей зв'язок настільки значний, що за станом одного з них може визначатися стан іншого. У зв'язку з цим досить детально і повно вивчений сучасний стан донних суспільств, що причетні до різних ПАЛК.

Сучасний стан бенталі. З фізико-географічної точки зору затоки, що розглядаються, є єдиною системою, яка помітно відрізняється від суміжних районів моря. У зв'язку з цим система характеризується як спільністю угруповань донного населення, так і його відмінностями на різних ієрархічних рівнях ПАЛК.

Західно-Тендрівський ПАЛК характеризується низьким рівнем розвитку населення бенталі (біомаса зообентосу не перевищує 500 г/м^2 , а на більшій частині площі комплексу нижча за 30 г/м^2) зубожілістю його видового складу (46 видів). Це є наслідком тривалого розвитку бенталі в умовах хронічної гіпоксії. Зростання стабільності сезонного пікнокліну і послаблення конвективного перемішування вод, викликані скороченням річкового стоку, призвели до утворення на глибині більше 10 м «мертвої» зони, де організми бентосу повністю відсутні. У межах комплексу виявлено 4 угруповання донного населення, керівними формами у яких є або види з коротким життєвим циклом (*Nereis succinea* Leuckart, 1847), або молодь найбільш еврибіонтних видів двостулкових моллюсків (таблиця). Дорослі особи *Bivalvia* зустрічаються лише у верхній частині літоралі. Розвитку донного суспільства перешкоджають заморні явища, частота та періодичність яких зростає з глибиною.

Східно-Тендрівський ПАЛК. Особливості гідролітогенної основи, значною мірою пов'язані з формою чаші водойми, зумовили фрагментарність донного суспільства комплексу. Негативні екологічні умови, викликані антропогенним пресом та посилені зимовими метеоумовами 1984—85 і 1986—87 років, призвели до перебудови донного суспільства. Його структура у межах комплексу була значною мірою зруйнована, зараз тут виділяються лише біо-

Загальні характеристики Тендрівсько-Єгорлицького
природно-аквального ландшафтного комплексу

Таблиця.

ПАЛК		Глибина	Донні відклади	Основні характеристики донного населення		
II рангу	III рангу			Провідне бентосне угруповання	A	B
ЗАХІДНО- ТЕНДРІВСЬКИЙ	мілководь	0—2	ПЧ, П	<i>Mytilaster lineatus</i> + <i>Mya arenaria</i>	5 300	до 300
	схилів	2—7	ПЧ, МП	<i>Mytilaster lineatus</i>	4 700	до 500
	ложа	7—9	Ч, П, ПМ	<i>Mya arenaria</i>	3 000	до 300
	котловини	9—14	М	«мертва» зона	—	—
СХІДНО- ТЕНДРІВСЬКИЙ	мілководь	0—1,5	ПЧ, МП	Hydrobiidae	7 000	до 300
	схилів	1,5—2,5	МП, МЧ	<i>M. lineatus</i> + Hydrobiidae	8 300	до 500
	ложа	2—3	Ч, МЧ	<i>Mytilaster lineatus</i>	4 800	200—600
	котловин:	1,5—4,0	М	<i>Abra ovata</i> + <i>Politiapes aurea</i>	4 600	100—600
ЄГОРЛИЦЬКИЙ	мілководь	0—2	ПЧ	<i>Potamogeton pectinatus</i> + <i>M. lineatus</i>	10 300	до 200
	схилів	2—3	МП, МЧ	<i>Zostera marina</i> + <i>M. lineatus</i>	6 000	до 1000
	ложа	2,5—5,0	Ч	консорція <i>Phyllophora nervosa</i>	16 300	до 7000
	котловини	5—6	М, ПМ	<i>Abra ovata</i> + Hydrobiidae	2 200	200—500

Примітки: донні відклади: П—пісок; М—мул; Ч—черепашник; МП — мулистий пісок; ПМ — піщанистий мул; МЧ—замулений черепашник; ПЧ — піщано-черепашковий відклади.

A — середня чисельність зообентосу, екз/м²; B — інтервал значень біомаси зообентосу, г/м².

топічні угруповання зообентосу. У той же час, малі глибини та інші специфічні обставини, не дивлячись на значну евтрофікацію вод, перешкоджають розвитку ситуації за Західно-Тендрівським сценарієм. У межах комплексу триває збільшення запасів зообентосу (з 10 тис. т у 1987 році до 52 тис. т у 1994 році). Сучасне середнє значення біомаси зообентосу перевищує 150 г/м^2 , максимальні — 1000 г/м^2 . У складі зообентосу виявлено 135 видів, але провідну роль відіграє обмежена кількість ультраеврібіонтних форм.

Сгорлицький ПАЛК характеризується високим рівнем розвитку донного населення (середнє значення біомаси зообентосу 940 г/м^2 , максимальні перевищують 7 кг/м^2). У межах комплексу збереглася структура донного населення, подібна до природної. Відносно задовільний стан донного суспільства цього комплексу зумовлений його значною ізольованістю і невисоким рівнем антропогенних навантажень. Але у межах ПАЛК схилів вже відбулися процеси, аналогічні названим для Східно-Тендрівського ПАЛК. На решті акваторії спостерігається поступовий розвиток пелюфільної фауни, спорадичні замори донних організмів у зоні котловини. Із складу донного суспільства випав біоценоз *Ostrea edulis* Linne, 1758, повністю поховані мулом устрично-мідійні банки. Все це однозначно свідчить про прогресуюче евтрофікування водойми та є ознаками антропогенної сукцесії.

Суттєві відмінності характерні і для ПАЛК III рангу (таблиця). Разом з тим, для усіх різностей III рангу притаманний ряд загальних особливостей, незалежно від причетності до окремих ПАЛК II рангу.

Відмінною ознакою ПАЛК ложа є причетність до центрів циркуляції вод, де розташовані найбільш напружені у гідродинамічному відношенні зони. Високі швидкості потоку перешкоджають накопиченню матеріалу піщаної та пелітової розмірності; донні відклади представлені черепашниками. Ложе характеризується високими значеннями біомаси зообентосу, переважно за рахунок масового розвитку нерухомих сестонофагів. Зимом дно практично не піддається впливу льоду, що сприяє стабільності донного населення.

ПАЛК схилів розташовані зовні центрів циркуляції, у зоні середньої інтенсивності динаміки вод. Донні відклади змінюються від замулених черепашників до піщаних мулів. На схилах розвиваються зарості макрофітів. Біомаса зообентосу менша, ніж у межах ложа; у складі донного суспільства переважають збираючі детритофаги та фітофіли. Схили періодично підпадають під вплив льоду при сильних торосіннях, що знижує стабільність структури донного населення.

До периферії циркуляції та ізольованих ділянок акваторій причетні ПАЛК котловин. Крім безпосереднього накопичування матеріалу пелітової розмірності тут чимале значення отримує поступове сповзання товщ мулу по схилах котловин. Значення біомаси

зообентосу досить високі, хоча і менші, ніж у межах ПАЛК ложа. Переважний розвиток отримують збираючі та безвибірково заковтуючі детритофаги. У ПАЛК котловин переважають умови стагнації вод, що зумовило нестабільність структури донного населення, а також масовий розвиток обмеженої кількості евриоксібіонтних форм.

ПАЛК мілководь знаходяться за межами циркуляцій, динаміка вод тут визначається згінно-нагінними явищами та хвильовим полем. Донні відклади (як правило — піщано-черепашкові) піддаються хвильовій переробці та дії льоду у зимовий період. Термічні умови жорсткі (у зимовий період — промерзання до дна, влітку — прогрівання до 35° та більше), верхня частина мілководь періодично осушується при сгонах. Завдяки цьому структура донного населення нестабільна, зімкнуті суспільства тут не утворюються. При значному видовому різноманітті біомаса зообентосу ПАЛК мілководь, як правило, істотно нижче, ніж у інших підводних ландшафтах.

Таким чином, аналізуючи склад та структуру донного населення ПАЛК, дисертант встановив, що його сучасний стан визначається складним поєднанням фізико-географічних умов із закономірностями антропогенного навантаження. Отримані у процесі багаторічних досліджень дані про склад та структуру різних угруповань донного населення є віддзеркаленням цього складного взаємозв'язку природних та антропогенних факторів.

Антропогенна трансформація донних суспільств ПАЛК. Аналіз змін, що відбулися у структурі донного населення комплексів за останні 30 років, дозволяє реконструювати картину їх антропогенного трансформування і звести цей процес до 3 етапів.

На першому етапі (60-ті — 70-ті роки) зміни природного сольового режиму водойм, викликані скороченням стоку Дніпра та скидами меліоративних вод, здійснили негативний вплив на стан популяцій цілого ряду видів двостулкових молюсків. Зміни мали кількісний характер, структура донних суспільств лишалася незмінною протягом, як найменше, 15 років.

На другому етапі (кінець 70-х — початок 80-х років) порушення у механізмі трансформації дніпровських вод у межах Західно-Тендрівського ПАЛК викликало гіпоксію у його глибинній частині у теплий період року. Це зумовило утворення «мертвої» зони, руйнування структури донного населення із подальшим формуванням ефемерних бентосних угруповань. Процес супроводжався значною евтрофікацією вод. Ці евтрофіковані води надходили у межі Єгорлицького ПАЛК, де втягувались у циклонічну циркуляцію, що викликало інтенсивну акумуляцію суспенсії на периферії вихору. Внаслідок цього загинули поселення устриці, зменшилася площа зостерного поля. Подальше відкладення мулу на периферії цикло-ну зумовило його сповзання по схилу котловини і накопичення на її дні.

На третьому етапі, внаслідок аномально суворих зим 1984—

85 і 1986—87 років була зруйнована структура населення бенталі Східно-Тендрівського ПАЛК. Поновлення донних суспільств йшло на фоні прогресуючого забруднення вод. Як наслідок, сформувалася структура донного населення, яка принципово відрізняється від початкової. Утворилася обмежена кількість поліморфних структур з абсолютною перевагою ультраевробіонтних форм. Аналогічні процеси відбулися і у межах ПАЛК схилів Єгорлицької затоки.

Встановлено, що у процесі антропогенної трансформації донних суспільств відбулося значне спрощення їх структури. Замість 10 біоценозів (Григор'єв, Пупков, 1977) сформувалося 5 основних типів угруповань зообентосу.

Глава проілюстрована даними про кількісний склад угруповань бентосу різних ПАЛК та схемами їх просторового розподілу.

Глава 5. Моніторинг стану морських водоймищ ЧБЗ.

Наслідки проведених досліджень дозволили розробити програму режимних спостережень за станом ПАЛК заток, яка розрахована на реалізацію у ЧБЗ. Як основний монітор стану ПАЛК обраний макрзообентос. Під час комплексної оцінки стану підводних ландшафтів широко використовується метод біоіндикації екологічних аномалій бенталі (Рубінштейн, 1992). Програма передбачає проведення контрольних ландшафтних та щорічних бентосних з'йомок. Відповідно до ландшафтної різноманітності акваторій та донного населення, з урахуванням морфометричних характеристик водойм визначено число станцій та профілів і розроблено 2 варіанти опорної мережі. Перший варіант уявляє собою регулярну мережу з 278 станцій. З метою підвищення економічності системи паралельно розроблена скорочена (нерегулярна) опорна мережа з 108 станцій. Пропонується у межах кожного з ПАЛК II рангу виконувати детальну з'йомку 1 раз у 3 роки, а решту часу — за скороченим варіантом. У подальшому аналіз результатів з'йомки розподіляється на 4 підетапи. На першому — аналізуються зміни, що відбулися протягом року у підводно-ландшафтній структурі водоймищ, перш за все — у рельєфі дна, розподілі донних відкладів та основних заростів макрофітів. Зміни наносяться на карту донних ландшафтів. На другому — визначаються запаси зообентосу у межах ПАЛК II рангу та в загальних рисах з'ясовується характер змін, що відбулися за рік на рівні ПАЛК III рангу. На третьому підетапі, з метою встановлення причинно-наслідкового механізму виявлених змін на рівні ПАЛК II рангу аналізуються дані, що характеризують розвиток різних груп та видів зообентосу по кожному з ПАЛК цього рангу. З метою пошуку причин, що зумовили зміни на рівні ПАЛК III рангу, аналізуються дані, які характеризують кожне з основних угруповань донного населення. Одержані дані порівнюються як з торішніми так і з середніми за останні 5 років. Це дозволяє з'ясувати, які саме природні або антропогенні причини зумовили просторово-часові зміни у структурі донного населення ПАЛК. Уточ-

нюються границі основних бентосних угруповань у межах кожного з ПАЛК.

На четвертому підетapie аналізу опрацьовуються дані по видах та групах, які є біоіндикаторами змін у стані окремих компонентів ПАЛК. Найбільш інформативною є група пелофілів. До неї відносяться *A. ovata*, *Polititapes aurea* (Gmelin, 1790), *Pectinaria* (L.) *koreni* Malmgren, 1865, *Melinna palmata* Grube, 1869. Сюди ж умовно віднесені *Hydrobiidae*, *Nephtys hombergii* (Audouin et M.— Edwards, 1834). Щорічно аналізується розподіл біомаси пелофільних організмів та їх долі у складі донного суспільства. Це дозволяє кількісно оцінити тенденції, що існують у накопиченні відкладів, оконтурити зони, де починається накопичення або розмив мулів. Гарним індикатором є *Mya arenaria*. Поява її моно-видових скопичень однозначно свідчить про наявність гіпоксії. Зони таких скопичень можна впевнено оконтурювати, як заморні.

Аналіз матеріалів з'йомок, що виконуються на регулярній опорній мережі, з вживанням методу ПІВДНДІРО дозволяє встановити і пояснити зміни у гідролітогенній основі ПАЛК різних рангів. Інтерпретація біоценологічних даних ведеться з урахуванням метеорологічної характеристики періода між зйомками, детальних відомостей про господарче використання прилеглих до ПАЛК земель, а також про кількість та склад вод, що скидаються у водойми.

Викладена система режимних спостережень випробувана у ЧБЗ на протязі 4 років. Вона дозволяє вірогідно простежити основні зміни, що відбуваються у межах ПАЛК за рік. Враховуючи, що склад та структура донного населення є інтегральним відзеркалювачем гідрологічного і гідрохімічного режиму, необхідність постійного стеження за цими параметрами відповідає. Доцільно проведення лише періодичних контрольних вимірювань, а також стеження за джерелами забруднень. Це дасть можливість забезпечити більшу вірогідність інтерпретації біоценологічних даних, підвищити оперативність та прогностичні можливості системи.

Висновки та рекомендації:

1. Встановлено, що затоки ЧБЗ разом із прилеглими акваторіями є єдиною системою, яка відокремлена у самостійний клас підводних ландшафтів — природно-аквальні ландшафтні комплекси заток.

2. У межах цього класу відокремлений підклас бар'єрних підводних ландшафтів.

3. Проведено класифікацію підводних ландшафтів заток ЧБЗ та прилеглих акваторій. Єдина система заток визначена як Тендрівсько-Єгорлицький ПАЛК I рангу. У його межах відокремлені три ПАЛК II рангу: Західно-Тендрівський, Східно-Тендрівський та Єгорлицький. Відповідно, кожний з них включає чотири ПАЛК

III рангу: ПАЛК мілководь, ПАЛК підводних схилів, ПАЛК ложа, ПАЛК котловин.

4. Встановлено, що головним ландшафтоформуючим фактором ПАЛК є гідролітогенна основа. Її гідрологічна складова, за рахунок значної динамічності, зумовлює формування характерних рис, які відрізняють аквальні комплекси від материкових.

5. Виявлено, що функціонування комплексів, які досліджуються, носить поступальнозворотньо-коливальний характер. Він визначається гідродинамікою, яка знаходиться у нерозривному зв'язку з особливостями метеорологічних процесів.

6. Встановлено наявність закономірного тісного зв'язку між гідролітогенною основою ПАЛК та формуванням донного населення. Донні суспільства є чутким індикатором просторово-часових змін у комплексах, які вивчаються.

7. Виявлені ПАЛК необхідно розглядати як основні об'єкти охорони, вивчення та моніторингу у системі ЧБЗ.

8. Донні суспільства Тендрівсько-Єгорлицького ПАЛК знаходяться у стані антропогенної сукцесії, головними причинами якої є евтрофікація та порушення сольового режиму.

9. Найбільш трансформованим є донне суспільство Західно-Тендрівського ПАЛК. На глибинах більше 10 метрів тут утворилася «мертва» зона, на решті акваторії сформувалися ефемерні бентосні угруповання. Лише ПАЛК мілководь характеризується задовільним станом.

10. У межах Східно-Тендрівського ПАЛК відбулася корінна перебудова населення бенталі, сформувалися поліморфні монодомінантні структури з абсолютною перевагою ультраевтрібонтних форм.

11. Менш за все є трансформованим донне суспільство у межах Єгорлицького ПАЛК. Тут збереглася структура донного населення, подібна до тієї, що існувала раніше. Але у бенталі комплексу зафіксовано безсумнівні ознаки антропогенної сукцесії.

12. Виявлено три етапи антропогенної трансформації донного населення. На першому етапі відбулися кількісні зміни у бенталі ПАЛК, в першу чергу — Західно-Тендрівського. На другому — була зруйнована структура донного населення Західно-Тендрівського і почалася евтрофікація у межах Єгорлицького ПАЛК, а на третьому відбулася перебудова бенталі Східно-Тендрівського ПАЛК.

13. Сучасний стан бенталі комплексів нестійкий, структура донного населення нестабільна. Збереження сучасного рівня антропогенних навантажень викличе подальшу деградацію суспільств бенталі.

14. Масштаби та темпи змін, що відбуваються у структурі донного населення, потребують постійного стеження за їх станом. Розроблена програма режимних підводно-ландшафтних і біоценологічних спостережень дозволяє вірогідно фіксувати зміни, що

відбуваються у межах ПЛЛК, і розрахована на реалізацію у системі ЧБЗ.

Наслідки досліджень свідчать, що для збереження унікального Теандрівсько-Єгорлицького ПЛЛК, створення юридичної основи його комплексної охорони, запобігання подальшої деградації донного населення та поліпшення територіальної структури ЧБЗ необхідно:

1. Припинити скид зрошувальних і колекторно-дренажних вод, а також побутових стоків у Теандрівську та Єгорлицьку затоки.

2. Включити Єгорлицьку затоку у склад заповідної зони ЧБЗ, утворити навколо неї охоронну зону шириною не менше 1 км. Виключити можливість рекреаційного освоєння її узбережжя.

3. Включити західну частину Теандрівської затоки у склад ЧБЗ як буферну зону.

4. Включити у склад ЧБЗ кілометрову полосу вздовж берегів західної частини Теандрівської коси.

Основні положення дисертаційної роботи викладені у публікаціях:

1. Усенко В. П., Черняков Д. А., Чигрин Р. Г. Природная зональность Теандровского залива. Препринт ИГН АН УССР. Киев, 1988.— 40 с.

2. Пинчук В. И., Черняков Д. А. Фауна амфилод (Crustacea, Amphipoda) Теандровского залива Черного моря. Деп. ВИНТИ № 528-В89. К., 1989.—19 с.

3. Пинчук В. И., Алексенко Т. И., Черняков Д. А. Фауна высших ракообразных (Malacostraca) акватории Черноморского заповедника. // Природные комплексы Черноморского государственного биосферного заповедника. К., Наукова думка, 1992.— С. 58—65.

4. Черняков Д. А. Распределение зообентоса восточной части Теандровского залива. // Там же, с. 66—73.

5. Маяцкий Г. Б., Селюнина З. В., Уманец О. Ю., Черняков Д. А., Яременко О. А. О необходимости расширения территории Черноморского биосферного заповедника. // Оптимізація природно-заповідного фонду України. Вип. 1. К., ІЗ НАНУ, 1994. — С. 40—43.

6. Пинчук В. И., Черняков Д. А. Кумовые раки *Irpinoe tenella* и *I. maotica* (Crustacea, Cumacea) в Теандровском заливе Черного моря. // Вестн. зоологии, 1989, № 2.—С. 79.

7. Черняков Д. А. Опыт организации мониторинга на акватории Теандровского залива Черного моря. // Гидробиологические исследования в заповедниках СССР. Тез. докл. Всесоюзного совещания 17—21 апреля 1989 г. г. Борск Ярославской обл. М., 1989.— С. 55—56.

Аннотация

Черняков Д. А. Природно-аквальные ландшафтные комплексы Тендровского и Егорлыцкого заливов и мониторинг их состояния в Черноморском биосферном заповеднике. (Рукопись). Диссерт. на соискание ученой степени канд. географических наук по специальности 11.00.13 — экология. Харьковский государственный университет, 1995.

В результате многолетних исследований природно-аквальные ландшафтные комплексы (ПАЛК) заливов Черноморского биосферного заповедника (ЧБЗ) выделены в самостоятельный класс подводных ландшафтов. Проведена классификация ПАЛК. Выявлено три уровня (ранга) комплексов, распространенных в пределах Черноморского биосферного заповедника (ЧБЗ) и дана их характеристика. Главным ландшафтоформирующим фактором ПАЛК является гидролитогенная основа. Дана ее характеристика. Детально изучено донное население ПАЛК и установлена тесная связь между современным состоянием ПАЛК и состоянием донных сообществ. Установлено, что состав и структура донного населения является хорошим индикатором состояния ПАЛК. Разработаны и внедрены основные принципы режимного слежения за состоянием ПАЛК и донного населения в пределах ЧБЗ.

Annotation:

Chernyakov D. A. The Nature Aquatic Landscape Complex of the Tendrovsky and Egorlicky bays and monitoring of their conditions in the Black Sea Biosphere Reserve. The thesis for a candidat's of Geography Sciences degree: speciality 11.00.13 — ecology. Kharkov-sky National University, 1995.

The Nature Aquatic Landscape Complexes (NALC) of the Black Sea Biosphere Reserve (BSBR) bays have been distinguished as an independent class of the underwater landscapes as a result of numerous investigations conducted for many years. The classification of NALC was made. Three levels (ranges) of NALC were determined in the BSBR limits and their main features are presented. The main landscape forming agent of NALC is a hydrolytogenic base; its characteristics being given. The structure of the benthic communities was studied in details. Close relationship between the current conditions of the NALC and the benthic communities was established. It was shown that the benthic communities are a good indicator of the NALC condition. The main principles of the monitoring of the NALC and benthic communities conditions in the BSBR limits were worked out and put into practice.

Ключові слова: природно-аквальні ландшафтні комплекси, бентосні (донні) суспільства, моніторинг, Чорноморський біосферний заповідник.

ЛНБ ім. В. Стефанива
АН України

Відповідальний за випуск: проф. Некос В. Ю.

Здано до набору 07.09.95. Підписано до друку 12.09.95. Формат 60×90¹/₁₆.
Папір друкарський № 1. Літературна гарнітура. Друк високий.
Обсяг: 1 друк. арк. Тираж 100 прим. Зам. 1224.

Харківська друкарня № 13, вул. Артема, 44.

17-23A

17-23A

AB 33.191