

УДК 577.47:502.747

В. Л. ДАНИЛЕНКО, І. В. НАКОНЕЧНИЙ

м. Миколаїв

ЕКОЛОГО-БІОЦЕНОТИЧНА ЗОНАЛЬНІСТЬ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ ЗА ГРАДІЄНТОМ СОЛОНОСТІ ВОД

Різкі зміни гідрологічного режиму Тилігульського лиману призвели до засолення водойми, сучасний рівень якої на 5–8‰ вищий за середні показники вод Чорного моря. Засолення супроводжується низкою ланцюгово пов'язаних явищ системної деградації лиману та повної руйнації водних і прибережних біоценотичних угруповань. Негативний баланс між обсягами прісної води та випаровуванням щороку погіршує ситуацію і загрожує формуванням солоного озера.

Ключові слова: дигресія лиманних і річкових екокомплексів, Тилігульський лиман, Північно-Західне Причорномор'я.

Постановка проблеми. Одним із найбільших лиманів Причорномор'я є Тилігульський, який розташований на межі Одеської та Миколаївської областей (в меридіальному напрямку). У його межах поєднанні вкрай різноманітні ландшафтні ділянки з відповідними ценотичними угрупованнями – від прісноводних річкових (із півночі на південь) до морських і солончакових (приморські). Природний комплекс долини лиману відрізняється від інших частин морського узбережжя значною збереженістю первинних екосистем, але зростання солоності вод та негативний водно-сольовий баланс водойми загрожує їх існуванню [2]. Приклади сусідніх Куяльницького та Аджибейських лиманів наглядно демонструють наслідки перетворення «живих» водойм у піщано-сольову пустелю, що руйнується під дією пануючих північно-західних вітрів і слугує осередком засолення навколишніх територій.

Постановка завдання. Відповідно, метою дослідження є дослідження еколого-біоценотичних комплексів різних частин Тилігульського лиману в умовах нестабільності градієнту солоності вод.

Матеріали і методика досліджень. Базисним матеріалом для аналітичних узагальнень, які є основою даної роботи, слугували результати власних досліджень, виконаних у 2012–2013 рр. на різних ділянках Тилігульського лиману. Також у якості базисних матеріалів були використані літературні, звітні та статистичні дані щодо гідрології, гідрохімії, біокліматології Північного Причорномор'я [1]. Поєднання їх із результатами власних досліджень дозволили сформулювати уявлення

про загальні еколого-гідрологічні закономірності утворення та існування екосистем Тилігульського лиману, оцінити їх сучасний стан і прогнозувати варіанти розвитку сукцесійних процесів на даній фазі трансформації лиманних біомів.

В якості основних методів досліджень були обрані: метод системного аналізу; метод порівняльного аналізу даних; методи оцінки абіотичних складових та типізації біотичних угруповань і цілісних екосистем; методи загально-статистичних аналізів та спеціальні методи кореляційного аналізу.

Власні дослідження базовані на методиках польових досліджень системного (інтегративного) характеру, методиках екологічних оцінок стану біотопів та екосистем. Додатково також був опрацьований ряд новітніх методик фіксації точок польових і ландшафтних досліджень – JPS-навігацію, засоби космічного картографування, методики дистанційного екомоніторингу стану ґрунтів тощо.

Лабораторні дослідження охоплювали стандартні методи відбору проб та лабораторного гідрохімічного аналізу води, який проводили на лабораторному обладнанні кафедри екології МНУ імені В. О. Сухомлинського з паралельним вибірковим контролем проб в сертифікованій лабораторії НПО «Родючість». Статистичні обчислення фактичних даних включали різноманітні методи параметричних і непараметричних розрахунків, поєднаних з елементами кореляційного, факторного та варіаційного аналізів.

Результати досліджень та їх обговорення. Тилігульський лиман є водоймою закрито-

го типу і має значну довжину – до 82 км при ширині 0,2–3,5 км. Сучасні глибини досить незначні, на більшості площі акваторії вони не перевищують 1,5–2,0 м, лише в центральній та південній частинах зустрічаються ділянки з глибинами на межі 5–9 м. Загальна площа водоймисягає майже 170 км², а загальна площа лиманного екокомплексу (разом із площами прибережних схилів) – до 380 км². Площа водозбору складає 5240 км², середньорічний об'єм водойми досягає 250–600 млн м³ [3].

Інтенсивна деградація лиману, фіксована з початку 90-х років минулого століття, у значній мірі зумовлена швидким обмілінням водойми та її замуленням за рахунок переміщення ґрунту, вивільненого під час абразивної руйнації берегів. До початку 19-го століття лиман зберігав течію, завдяки їй існував стік через постійно відкрите в сторону моря гирло [4]. Зараз гирлова зона являє собою обмілілу водно-болотну ділянку, шириною (від моря до лиману) від 4 до 6 км. Природна пересип в минулому періодично мала неодноразові прориви в сторону моря, що забезпечувало скид надмірних об'ємів води, але з 1959 по 1971 роки такі скиди практично припинились і рівень лиману став поступово зменшуватись, аж поки не став майже на 1 м нижчий за рівень моря. Це призвело до необхідності штучного відкриття пересипу (1973 рік) та подачі морської води до лиману, що продовжується до наявного часу. Об'єми морської води, що проникають по каналу до лиману, в 1973–1981 рр. сягали (без урахування сезонних варіацій) 1,0–1,5 млн м³/добу, але в останні роки звичайно не перевищують 200–350 тис. м³/добу [3].

Цілолітній стік річки Тилігул загалом утримувався до середини 80-х років минулого століття, що забезпечувало водний баланс лиману та існування двох зон – північної солонкуватого-прісноводної (від устя Тилігулу до села Калинівка) та південної солоноводної (від села Калинівка до морського пересипу). Проникнення солоних вод на північ від вказаної межі зон обмежене піщаною косою, яка перетинає лиман з сходу на захід (від села Прогресивка до села Кордон), не доходючи до протилежного берега на 360–400 м. За цих умов, навіть при постійному переміщенні вод лиману під дією відгінних та нагінних віт-



Рис.1. Зони лиману з різним рівнем солоності

рів, у північній частині солоність утримувалась на межі 7,0–8,6‰, а в південній – 14,2–15,7‰ [1]. По мірі збіднення річкового стоку аж до його повного припинення в кінці минулого століття, але при збереженні обсягів поповнення водойми морською водою, солоність у північній зоні лиману зросла до 17‰, а в південній – до 21‰ [2,4].

За нашими даними, потрібно виділити декілька ділянок лиману, умови яких значно відмінні за фактором солоності води (рис. 1). Так, вершина лиману на протязі майже 25 км (від міста Березівка до села Гуляївка) являє собою типову прісноводну водойму плавневого типу з нестабільними гідрологічними режимом. Мінералізація води в цій ділянці у межений період становить близько 5–6‰, відносячись за складом солей до гідрокарбонатного класу кальцієвої групи. Влітку мінералізація води в цій ділянці зростає до 8‰, а в окремі роки – до 12‰.

Від села Гуляївка на 15–20 км у напрямку моря (приблизно до села Лисенкове на межі Одеської та Миколаївської областей) розташована середня зона лиману з сезонно-динамічними характером мінералізації води, яка в цілому формує ознаки суто солоновод-

ної водойми. Показники мінералізації води в цій зоні украй нестабільні, коливаючись на рівні від 17 до 27‰ у залежності від наявності течії, напрямку та сили вітрів.

Від вказаної південної межі середньої зони лиману до морського пересипу, на відстані більше 50 км, характер водойми набуває типу морської мілководної затоки з відповідними біоценозами та рослинними угрупованнями прибережного і солончакового типу. Рівень солоності води в цій зоні високий (19–23‰), сягаючи влітку в окремі роки до 27–28‰, що зумовлює критичні умови для існування прісноводних та малосолоноводних видів біоти.

Отримані попередні результати щомісячного контролю рівня мінералізації води на різних ділянках лиману, а також в прибережній частині моря поблизу гирлової зони Тилігульського лиману (табл. 1), носять украй епізодичний характер, формуючи по суті випадковий зріз показників з інтервалом в 1 місяць.

Така груба вибірка складна для статистичних обрахунків та пошуку чітких сезонних закономірностей, але і ці дані несуть цінну інформацію та дозволяють зробити певні узагальнення. По перше – відносна безсистемність динаміки показників солоності води одночасно на різних ділянках лиману прямо вказує на те, що причиною цих змін є не сезонні коливання в обсягах надходження прісної води, а в першу чергу – напрям вітрів, які

одночасно нагоні для верхів'я та відгоні – для гирлової зони. У загальному плані лімітуючими умовами локальної солоності вод різних частин лиману є глибина, інсолярний режим, температура повітря і води, обсяги надходження солоної морської води та її випаровування, коливання хімічного складу донних відкладень тощо. Поєднання всіх цих факторів визначає параметри солоності води не тільки у просторі (відносно конкретної локальної ділянки лиману), але і в часі (значні зміни солоності протягом однієї лише доби).

При цьому для всієї акваторії лиману можливо показати ряд узагальнюючих висновків:

- у нижній (приморській) частині лиману солоність перевищує аналогічний показник морської води, що є прямим свідченням незворотного засолення водойми за рахунок негативного балансу випаровування;
- навіть при незначних глибинах та постійному вітровому перемішуванні вод акцентована тенденція утримання більш солоної та щільної води у придонних шарах;
- явно виражене зростання рівня солоності по всій акваторії лиману влітку та поступова нормалізація градієнту мінералізації восени-взимку;
- навесні, у березні-травні на всіх ділянках лиману та в морі фіксований найнижчий рівень солоності.

Таблиця 1

Сезонно-зональні показники мінералізації (‰) проб води із різних ділянок Тилігульського лиману (з 1.09.2012 по 1.09.2013 рр.)

Терміни взяття проб	Верхів'я		Середня частина		Приморська частина		Морська вода в зоні с. Коблева	
	Поверхневі води	Придонні води	Поверхневі води	Придонні води	Поверхневі води	Придонні води	Поверхневі води	Придонні води*
Вересень	12,3	12,5	17,1	17,5	27,2	22,7	14,2	15,1
Жовтень	11,9	10,5	16,3	12,7	22,4	22,6	13,1	15,8
Листопад	12,1	12,3	17,2	18,4	19,1	22,0	16,2	16,2
Грудень	10,2	10,4	17,9	15,1	19,0	19,2	16,1	16,3
Січень	7,1	7,9	14,1	14,8	17,2	19,0	12,3	15,8
Лютий	8,3	8,2	10,3	14,2	17,8	19,4	15,4	15,9
Березень	2,9	3,3	13,7	14,4	17,4	19,1	16,0	16,2
Квітень	3,4	3,9	13,2	14,6	17,2	18,7	10,2	12,0
Травень	7,4	7,5	16,8	15,5	18,4	18,9	12,3	12,9
Червень	9,1	9,4	10,1	19,5	19,3	23,1	13,8	15,2
Липень	8,5	8,2	19,7	17,7	22,7	23,3	15,9	15,9
Серпень	7,2	7,9	22,2	23,9	22,2	25,2	14,7	15,6
Середні цілорічні	8,4	8,5	15,7	16,5	20,0	21,1	14,2	15,2

Висновки і перспективи подальших досліджень

1. Різкі зміни гідрологічного та сольового режиму Тилігульського лиману не є одномоментним явищем, а носять циклічний характер, неодноразово повторюючись у часі та просторі. Основною причиною цих явищ є зміни стану, площі та рівня Чорного моря, ініційовані глобально діючими геологічними та кліматичними чинниками.

2. На сьогодні рівень розвитку сукцесійних процесів Тилігульського лиману дійшов до критичної межі, загрожуючи самому існуванню унікальної водойми та її природних комплексів. При цьому здатність екокомплексу до самовідновлення носить лише частковий характер, що вимагає спрямованого технічного втручання із сторони людини для корекції стану та збереження первинних ознак природної водойми.

3. Одним із шляхів збереження лиману є об'ємні днопоглиблюючі роботи на всій ділянці лиману від гирла до верхів'я, які дозволять нормалізувати процеси вітрового пере-

мішування вод та їх цілорічний терморезим, а також різко зменшити площу надкритичного рівня випаровуваності мілководдя (0,2–0,4 м) і дещо зменшити загальну площу водного дзеркала, що здатне на 27–30% зменшити випаровуваність і частково стабілізувати гідрологічний режим водойми.

Перспективи подальших досліджень полягають у більш детальних і суто технічних опрацюваннях обсягів дії тих чи інших факторів за допомогою модельної схеми, побудованої на основі вказаних вище шляхів збереження лиману.

Список використаних джерел

1. Лиманно-устьевые комплексы Причерноморья: географические основы хозяйственного освоения. — Л.: Наука, 1988. — 304 с.
2. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення». — Одеса: ОДЕКУ, 2012. — 160 с.
3. Полукарова Л. А., Байрактар В. М. Екологічна оцінка прибережних акваторій Тилігульського лиману // Питання біоіндикації та екології. — Запоріжжя: ЗНУ, 2011. — Вип. 16, № 2. — С. 191–207.
4. Розенгурт М. Ш. Гидрология и перспективы реконструкции одесских лиманов. — К.: Наукова думка, 1974. — 224 с.

DANYLENKO V. L., NAKONECHNIY I. V.

Mykolaiv

**ECOLOGICAL AND BIOCENOTIC ZONES OF TILIGUL ESTUARY
IN ACCORDANCE WITH WATER SALINITY GRADIENT**

Abrupt changes in the Tiligul estuary's hydrological regime have led to the salinization of the reservoir, which at the current level is of 5–8‰ higher than the average of the Black Sea. Salinization is accompanied by a series of chain-related effects of systemic degradation of the estuary and the complete destruction of aquatic and coastal biocenotical groups. The negative balance between the amount of fresh water and evaporation worsens the situation every year and threatens the formation of the salt lake.

Keywords: estuary and river ecocomplexes digression, Tiligul estuary, North-west Black sea area.

ДАНИЛЕНКО В. Л., НАКОНЕЧНИЙ І. В.

г. Николаев

**ЕКОЛОГО-БИОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ ТИЛИГУЛЬСКОГО ЛИМАНА
ПО ГРАДИЕНТУ СОЛЁНОСТИ ВОД**

Резкие изменения гидрологического режима Тилігульського лимана привели к засолению водоёма, современный уровень которого на 5–8‰ выше, чем средние показатели вод Чёрного моря. Засоление сопровождается чередой взаимосвязанных явлений системной деградации лимана и полного разрушения водных и прибрежных биоценотических сообществ. Негативный баланс между объёмами пресной воды и испарений каждый год ухудшает ситуацию и может привести к формированию солёного озера.

Ключевые слова: дигрессия лиманных и речных экомкомплексов, Тилігульський лиман, Северо-Западное Причерноморье.

Стаття надійшла до редколегії 28.03.2014