
<https://doi.org/10.15407/gpimo2020.03.064>

В.О. Ємельянов, член-кор. НАН України,

доктор геол.-мин. наук, старший науковий співробітник, директор

ДНУ “МорГеоЕкоЦентр НАН України”

01054, Київ, вул. Олесь Гончара, 55 б

E-mail: eva@nas.gov.ua

ORCID 0000-0002-8972-0754

Т.Б. Кулага, аспірантка

ДНУ “МорГеоЕкоЦентр НАН України”

01054, Київ, вул. Олесь Гончара, 55 б

ІСТОРІЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИЧОРНОМОРСЬКИХ ЛИМАНІВ

Причорноморські лимани — феномен геологічної природи, є не тільки важливою складовою геоекосистеми Чорного моря, але й місцевих та регіональних еколого-соціо-економічних систем прибережної території України. Впливаючи на життєдіяльність та добробут її населення вони з давніх давен привертали до себе увагу дослідників. На жаль, екологічний стан даних водойм впродовж останніх десятиліть погіршується. Це зумовлено комплексом причин, які потребують всебічного вивчення, аналізу, а також розробки та впровадження певної системи заходів, які мають базуватись на знанні хоч би основних віх історії досліджень цих унікальних утворень. На основі оприлюднених матеріалів систематизовано інформацію щодо історії досліджень лиманів північно-західної частини узбережжя Чорного моря з урахуванням сучасного рівня вивченості та визначенням основних проблем щодо їх екологічного стану. Наведено короткі характеристики сучасних умов і стану найбільших лиманів Причорномор'я та деякі факти з історії їх досліджень. З метою збереження природної цінності лиманів для їх подальшого дослідження і раціонального використання автори пропонують використовувати методологію, базовою складовою якої є геоекосистемна парадигма, та надалі кожен лиман вивчати як цілісну геоекологічну систему, з урахуванням всіх складових — субсистем, компонентів, елементів та умов, які впливають на формування та функціонування як окремої субсистеми так і системи в цілому. Геоекосистемна парадигма в купі з певною еколого-економічним підходом дозволять детально та повно вивчати геоекологічні умови акваторій лиманів і суміжних територій, оцінювати їхні геоекосистеми з точки зору перспектив надання ними певних послуг людині і/чи суспільству, а також робити висновки щодо оптимізації використання їхніх ресурсів.

Ключові слова: *причорноморські лимани, Чорне море, історія досліджень, антропогенне навантаження, геоекологічний підхід, складові субсистеми.*

Цитування: Ємельянов В.О., Кулага Т.Б. Історія та перспективи досліджень причорноморських лиманів. *Геологія і корисні копалини Світового океану*. 2020. 16, № 3: 64—75. <https://doi.org/10.15407/gpimo2020.03.064>

Причорноморські лимани, як феномен геологічної природи, є не тільки важливою складовою геоекосистеми Чорного моря, але й місцевих та регіональних соціо-економічних систем прибережної території України. По-перше, лимани — це джерело води для різних потреб. По-друге — важливі об'єкти для риболовства, розвитку аквакультури та судноплавства. Саме з причорноморськими лиманами пов'язане розміщення відомих українських портів (Білгород-Дністровський морський торговельний порт, Морський торговельний порт “Південний”, Морський торговельний порт “Чорноморськ”, Дніпро-Бузький морський торговельний порт та Порт Ольвія). По-третє, лимани є об'єктами для бальнеологічного лікування, джерелами для видобутку неживих природних ресурсів (будівельні матеріали, розсоли тощо), в тому числі пелоїдів як сировини для виробництва медичних та косметичних засобів лікування та догляду за зовнішністю, а також є важливими туристичними і рекреаційними об'єктами.

Впливаючи на життєдіяльність та добробут населення передусім Причорномор'я, лимани з давніх давен привертали до себе увагу дослідників. На жаль, екологічний стан цих водойм останніми десятиліттями має стійку тенденцію до погіршення. Це викликано комплексом причин, які потребують всебічного вивчення, розробки та вжиття певної системи заходів, що не можливо без знання та аналізу хоч би основних віх історії досліджень цих унікальних утворень.

Звертаючись до історії вивчення Причорноморських лиманів варто зауважити, що дослідники почали цікавитись цими природними утвореннями ще з кінця XVIII століття. Природньо, що основні напрями їх досліджень визначались потребами приморських регіонів. Насамперед, вони цікавили мореплавців, як зручні гавані для морських суден, та рибалок, як водні басейни багаті рибою та іншими видами їстівної фауни. Пізніше їх почали розглядати як об'єкти для добування солі [8]. Починаючи з XIX століття дослідження лиманів стали проводитися значно активніше, що було спричинено як зростаючими потребами рибальства та судноплавства, так і тим, що ці природні утворення стали важливими об'єктами розвитку нових напрямів бальнеологічного лікування. Значно розширилася проблематика та поглибилося вивчення лиманів і завдяки діяльності членів спеціальної Комісії з дослідження лиманів, яку було створено в 1893 р. на базі Новоросійського товариства природознавців [8, 6]. Треба зазначити, що з середини XIX ст. основні дослідження лиманів проводилися представниками гідробіологічного напрямку науки [6], при цьому, передусім, дослідників цікавив видовий склад риб [21]. Детально хронологію гідробіологічних досліджень наведено в роботі К.А. Виноградова, в якій автор описує дослідження, проведені гідробіологами О.О. Остроумовим, В.І. Шманкевичем, Н.А. Загоровським, А.К. Макаровим, Ю.М. Марковським, А.Л. Макаровим, С.Б. Гринбартом, І.І. Пузановим та Ю.П. Зайцевим [6]. Аналіз на той час оприлюднених результатів досліджень показує важливість отриманої інформації, особливо, про найбільші лимани Причорномор'я — Дніпровсько-Бузький та Дністровський.

Наступний вагомий “сплеск” уваги до Причорноморських лиманів — активізація досліджень у зв'язку з планами і проектуванням каналу Дунай-Дніпро, яке почалося і деякий час продовжувалося на початку другої половини XX століття [40]. Завдяки дослідженням М.О. Соколова, Р.Р. Виржиковського,

П.Л. Осауленко, П.К. Заморія, М.В. Карлова та інших було встановлено основні етапи розвитку лиманів та риси їх будови [8]. Цей період характеризується також і доволі потужною системою збору та накопичення знань про це природне утворення, що дало можливість робити перші серйозні узагальнення.

У 1960 році В.П. Зенкович оприлюднює роботу “Морфология и динамика советских берегов Черного моря (рос.)”, яку було написано, головним чином, на основі матеріалів зібраних в експедиціях Інституту океанології АН СРСР. В цій фундаментальній монографії автор вперше узагальнює дані щодо морфології берегів лиманів [20]. Найбільш повну характеристику щодо геологічної будови лиманів та особливостей донних відкладів, що в них сформувалися, наведено в колективній монографії “Геология шельфа УССР. Лиманы (рос.)” за редакцією Є.Ф. Шнюкова. Беззаперечно, авторам цієї фундаментальної праці, на основі багаторічних досліджень, проведених вченими Інституту геологічних наук АН УРСР та узагальнення відповідних оприлюднених та фондових матеріалів, зібраних попередниками, вдалося доволі детально описати особливості геологічної будови берегової зони лиманів, надати доволі повну характеристику донних відкладів їх акваторій, їхні інженерно-геологічні, гідрогеологічні та гідрохімічні особливості [8].

В останні десятиріччя комплексні дослідження лиманів Причорномор'я проводяться, в основному, на базі інститутів Національної академії наук України (зокрема, працівниками Інституту геологічних наук НАН України, Інституту морської біології НАН України, Центру проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення НАН України, Інституту проблем природокористування та екології НАН України, Українського гідрометеорологічного інституту ДСНС України та НАН України та Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України). Крім того, низка цікавих, в тому числі спеціальних, досліджень продовжує здійснюватися співробітниками Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, Одеського державного екологічного університету та деяких інших організацій Причорномор'я, а також вченими Українського науково-дослідного інституту медичної реабілітації та курортології МОЗ України [1–7, 9–18, 22–37, 39, 41–53].

Наведемо короткі характеристики сучасних умов і стану найбільших лиманів Причорномор'я та деякі факти із історії їх досліджень.

Дніпровсько-Бузький лиман. Дніпровсько-Бузький лиман — це лиман відкритого типу, який є найбільшим серед лиманів Причорномор'я. Цей лиман сьогодні є одним із найбільш вивчених. Основні дані щодо морфології берегів лиману, його геологічної будови та особливостей донних відкладів наведено в роботах [8, 20]. Пізніше, в оприлюдненій роботі Г.І. Попова та Б.Г. Єськова наведено уточнені дані про стратиграфію донних відкладів лиману. На основі матеріалів, отриманих з нових пробурених свердловин, авторам вдалося виділити в межах лиману відклади карангатського та древньоєвксинського віку [38]. Особливості та закономірності утворення цього лиману детально вивчали співробітники Інституту гідробіології НАН України [37].

Для Дніпровсько-Бузького лиману характерний вільний водообмін з морем та значна кількість річного стоку, цей фактор дослідниками визначається, як основний фактор, який впливає на формування донних відкладів лиману. Зокрема, вплив річного стоку на формування сучасних донних відкладів лиману досліджено

в роботах А.Г. Шапаря, О.А. Скрипника, А.О. Морозова, І.М. Малахова, Т.М. Альохіної та В.В. Іванченко; встановлено, що фактор зменшення річного стоку спричиняє зростання солоності його вод та зниження біопродуктивності [25, 31, 49]. Вченими ОНУ ім. І.І. Мечникова вивчено видовий склад мікроскопічних водоростей лиману та виявлено, що для нього характерне найбільше видове різноманіття (за останніми даними 296 видів) серед причорноморських лиманів [10]. Згідно з дослідженням О.А. Андреевої, екологічний стан Дніпровсько-Бузького лиману характеризується постійним перевищенням норм забруднення, вода в лимані не відповідає вимогам Державних санітарних правил та норм [2]. Дані про забруднення вод Дніпровського лиману підтверджені дослідженням Є.Є. Совги, І.В. Мезенцевої та С.П. Любарцевої, яким вдалось в тому числі встановити, що головними забруднювачами цього лиману є нафтопродукти та феноли [41].

Варто відмітити цікаву публікацію, присвячену кругообігу вуглецю в екосистемі Дніпровсько-Бузького лиману, в якій в результаті наведених обрахунків зроблено висновки про те, що в донних відкладах лиману переважає вміст органічної форми вуглецю над неорганічною і, таким чином, Дніпровсько-Бузький лиман є природним поглиначем стоку вуглекислого газу з атмосфери. Ці висновки є доволі тривожними, адже, як зазначають автори, утворений в результаті окислення органічної речовини вуглекислий газ накопичується в придонних водах, це приводить до вилуговування карбонатних порід донних відкладів та до збільшення частки дрібнодисперсної фази, що в свою чергу провокує зниження здатності порід до цементації та робить їх більш нестабільними ускладнюючи тим самим процеси сорбції та седиментації. Зрештою це приводить до активізації процесів вторинного забруднення лиману [29].

Дністровський лиман також відноситься до лиманів відкритого типу і був одним з перших, який привернув увагу дослідників. Загалом історія дослідження лиману схожа з історією Дніпровсько-Бузького лиману. В роботах [8, 20] описано основні морфологічні та геологічні особливості лиману. Дані щодо донних відкладів та основних факторів, які їх формують, було уточнено в роботі Р.Г. Чигрин [48], що дозволило авторці виділити в межах акваторії лиману окремі морфологічні та гідрохімічні зони. Для окремих районів Дністровського лиману розраховано швидкість осадконакопичення [32].

Протягом 2007 р. співробітниками ОНУ ім. І.І. Мечникова проведено детальні географічні та гідрологічні дослідження Дністровського лиману. В результаті вдалось встановити точну площу лиману, уточнити рельєф дна, дослідити прозорість та солоність вод, встановити закономірності розподілу температури води в лимані та визначити в її товщі геотермічний градієнт. Узагальнення отриманих в процесі цих досліджень даних, дозволило виділити в межах акваторії Дністровського лиману 4 окремих гідрологічних райони, які відрізняються, зокрема, значеннями каламутності [5, 51, 52].

В роботі [2], присвяченій вивченню забрудненості лиману та характеристики його екологічного стану, відзначається, що його води та донні осадки характеризуються перевищенням припустимих норм забруднення.

Куяльницький лиман, який і сьогодні привертає увагу дослідників, в основному, за існуючими екологічними та іншими проблемами, впродовж довгих років є важливим об'єктом для бальнеологічного лікування, що підтверджено тим, що згідно з постановою Кабінету міністрів України від 5 грудня 2018 р. територію

лиману оголошено курортом державного значення. В рамках Закону України “Про оголошення природних територій Куяльницького лиману Одеської області курортом державного значення” затверджено межі округу і зон санітарної охорони курорту [19].

Дослідження ропи та пелоїдів цього лиману описані в роботах [3, 30]. Особливо слід відзначити роботу О.М. Нікіпелової, в якій на базі детального вивчення основних фізико-хімічних та мікробіологічних властивостей пелоїдів лиману наведено дані про основні типи лікувальних грязей та охарактеризовано їхні бальнеологічні та лікувальні властивості. [35].

В останні десятиріччя екосистема Куяльницького лиману переживає значний природний і, ще більший, антропогенний стрес. За даними Г.Н. Шихалєєвої, А.А. Еннана, О.Д. Чурсіної, І.І. Шихалєєва та І.С. Кузьміної в усіх пробах донних відкладів Куяльницького лиману присутні важні метали (V, Zn, Pb, Cd, Mn, Cu), найбільший рівень забруднення виявлено серед елементів першого класу небезпеки (Pb, Zn, Cd) [50].

Окрім цього для лиману також пріоритетним типом забруднення є забруднення нафтопродуктами та фенолами. Дослідниками Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища та людини МОН України та НАН України встановлено, що і води лиману і донні відклали характеризуються перевищенням гранично допустимих концентрацій фенолів та нафтопродуктів [53].

Куяльницький лиман наразі доволі нестабільний, для нього характерне постійне коливання рівня води, лиман зазнає обміління. Таким чином, сучасні дослідження лиману направлені на пошуки можливих шляхів покращення ситуації. Зокрема, дослідження такого напрямку проводяться на базі Одеського національного університету імені І.І. Мечникова за умов співпраці з ТОВ “Гідрогеосервіс” та Клінічним санаторієм імені Пирогова. Працівниками цих установ оцінено можливі шляхи поповнення вод Куяльницького лиману (живлення підземними водами та морською водою) [26, 47]. Схожі дослідження також проводив О.М. Гриб; в своїй роботі автор привів модель наповнення Куяльницького лиману водами Чорного моря для оцінки можливих рівнів та мінералізації води після поповнення [15].

Також детально вивчено бентосний склад лиману. В межах лиману виявлено 87 видів водоростей [9, 10, 21].

Тилігульський лиман. Лиман відділений від Чорного моря штучним мілководним каналом. Він входить в міжнародний список водойм Рамсарської конвенції про захист водно-болотних угідь. Цей лиман — унікальне природне утворення, яке володіє значними рекреаційними ресурсами. Це цікавий об’єкт з точки зору туризму, грязьового лікування, а також риболовства [4].

Для лиману уточнено літологічні та біостратиграфічні особливості донних відкладів, також відтворено палеогеографічні та палеоекологічні умови існування лиману в пізньому плейстоцені та голоцені [23].

Дані про екологічний стан Тилігульського лиману опубліковані в роботі [4]. В результаті 5-річних спостережень авторами встановлено, що лиман зазнає обміління, а солоність лиману збільшилась майже вдвічі. Беззаперечно, це згубно впливає на біорізноманіття.

В роботах [1, 45] наведено особливості водообміну Тилігульського лиману з морем, а також можливі шляхи покращення ситуації.

Згідно з даними В.П. Герасимюк та О.А. Ковтуна станом на 2007 р. в Тилігульському лимані виявлено 101 вид мікроскопічних водоростей [11]. Пізніше О.А. Ковтуном інформацію уточнено та оновлено. Так, станом на 2011 р. таких видів в лимані налічувалось вже 181 [22].

Лиман Сухий. Основні відомості про геологічну будову та морфологію берегів лиману визначено в роботах [8, 20]. Частково дані про рельєф дна уточнено в роботі [44], колективом авторів встановлено основні морфометричні характеристики верхньої частини лиману. Цими ж авторами пізніше досліджено основні закономірності просторового розподілу гідрологічних елементів (прозорість, солоність, температура) в середній частині лиману [33].

Екологічний стан лиману досліджено в роботах [27, 36]. Дослідники зазначають, що донні відклади лиману забруднені переважно нафтопродуктами, фенолами та хлорорганічними пестицидами, а його поганий екологічний стан значною мірою пов'язаний також із затрудненим водообміном акваторії лиману з морем.

Тузлівська група лиманів (яка включає лимани: Шагани, Алібей, Бурнас, Хаджидер, Карачаус, Сасик, Малий Сасик, Джантшей) та **Будацький лиман** відносяться до лиманів переважно закрито-фільтраційного типу. Їхній водообмін з морем утруднений, що обумовлює віднесення їх до водних басейнів з мінімальною природною стійкістю (як відомо, цей параметр визначається як здатність лиманів протистояти антропогенній діяльності) [28]. Тому не дивно, що в умовах практичної відсутності водообміну з морем і зростаючого антропогенного навантаження екологічний стан лиманів цієї групи погіршується [28, 42, 43].

Дослідження лиманів цієї групи проводяться, зокрема, співробітниками ІГН НАН України та ДНУ “МорГеоЕкоЦентр НАН України”. Ці дослідження спрямовані, в основному, на уточнення геологічної будови території розташування зазначеної групи лиманів, умов та процесів їхнього формування та вивчення мінеральних ресурсів їхніх екосистем. Варто відзначити дослідження, проведені співробітниками ІГН НАН України А.К. Грановою та В.О. Волинською, які дослідили геологічну будову ділянки узбережжя Алібей — Шагани, Будацького лиману та кайнозойські відклади узбережжя Сасицького лиману [12—14]. В роботі [14] за результатами обробки даних буріння побудовані геолого-літологічні розрізи через пересипи, що дозволило визначити особливості геологічної будови пересипів лиманів Алібей та Шагани та детальну будову різних ділянок пересипів, оцінити їх стійкість і виявити, що пересип лиману Шагани є більш стійким порівняно з пересипом лиману Алібей, завдяки особливостям геологічної будови основи.

В роботі [13] наведені особливості геологічної будови Сасицького лиману, побудовані на основі аналізу отриманих геолого-літологічних розрізів та показано детальну пошарову будову його пересипу. Встановлена наявність базального горизонту, який вказує на початок формування бара, який утворився, за твердженням авторів, під час максимуму голоценової трансгресії. Схожі дослідження проведено і для Будацького лиману [12], в якому також визначено ділянки поширення відкладів антського горизонту.

Особливості тектонічної будови та активності території, на якій розташовані лимани зазначеної групи, розглянуто в роботі [24]. В результаті проведення в 2014—2016 рр. маршрутного обстеження берегової зони Одеси та примикаючого

району Миколаївської області І.Е. Ломакін, В.В. Покалюк та В.В. Кочелаб зазначили, що для цієї частини Чорноморського узбережжя характерне опускання окремих ділянок берегової зони, які часто супроводжуються активними зсувними процесами та підтопленням прибережних територій. За припущенням зазначених дослідників, узбережжя в зоні лиманів зазнає опускання з швидкістю 1—2 мм/рік [24].

Незважаючи на те, що проблема екологічного стану і долі цих лиманів взагалі стоїть дуже гостро, вони ще й досі залишаються погано вивченими.

Хаджибейський, Великий Аджалицький, Малий Аджалицький, Березанський лимани та озеро Солонець-Тузли вивчені найгірше.

Зокрема, в роботі [16] узагальнено інформацію про екологічний стан Хаджибейського лиману. Показано, що основним джерелом забруднення лиману є стічні води Станції біологічної очистки “Північна”, в зоні скиду яких до лиману в його воді зафіксовані високі концентрації фосфатів та нітратів.

Існують окремі дані щодо гідроекологічного режиму Великого Аджалицького лиману і можливі шляхи його регулювання [46], досліджено явище “цвітіння” його води, яке, передусім, спричинене поширенням синьо-зелених водоростей [34].

В роботі Н.В. Вичалковської та Ю.С. Рябцевої досліджено фауну озера Солонець-Тузли [7].

Зважаючи на те, що в останні десятиріччя на екосистеми лиманів значно збільшився рівень антропогенного навантаження, гостро постають питання про більш глибоке, системне і комплексне вивчення цих природних утворень, організацію моніторингу показників стану їх екологічних умов з метою їх збереження та раціонального використання їхніх ресурсів в інтересах сталого соціально-економічного розвитку України, передусім її Південно-Західного регіону, підвищення її морського потенціалу, культури і розвитку українського суспільства.

Висновки

Геоекосистеми лиманів Чорного моря є субсистемами нижнього рівня глобальної системи Світового океану, регіональної геоекосистеми Середземноморсько-Азово-Чорноморського басейну, еколого-соціоекономічної системи України та її приморських субсистем. Беручи до уваги значне збільшення рівня антропогенного навантаження на геоекосистеми лиманів, особливо, в останні 60—70 років, доволі гостро постає питання про збереження прийняттого стану та ресурсів їхніх геоекосистем. На основі аналізу та узагальнення існуючих оприлюднених результатів вивчення причорноморських лиманів очевидним стає той факт, що ці унікальні природні утворення, незважаючи на свою цінність та доволі довгу історію досліджень, залишаються недостатньо та неповно вивченими.

Окрім цього, на геоекосистеми причорноморських лиманів останнім часом значно збільшується рівень антропогенного навантаження. Як відмічалось, зокрема, водні маси та донні відклади лиманів забруднені нафтопродуктами, фенолами, важкими металами, пестицидами тощо. Майже критичний екологічний стан склався для лиманів закрито-фільтраційного типу, в яких за низкою причин, склалися нестабільні гідрологічні умови, формуються забруднені донні відкладення з дефіцитом кисню, які в свою чергу згубно впливають на рибну та інші живі складові.

Такий стан причорноморських лиманів, як і стан інших приморських водойм, вимагає негайного втручання держави і суспільства в плані вживання термінових, науково обґрунтованих заходів, спрямованих на захист, збереження та максимальне відновлення природного, або близького до такого, стану лиманів, оптимізації використання їхніх природних ресурсів та їхньої ролі в підтриманні сталого розвитку Океану, взагалі.

Як показує світовий досвід, це можливо здійснити тільки за умови системного підходу до вирішення питання. Треба змінити парадигму досліджень лиманів і приморських водойм взагалі, беручи за основу теоретико-методологічні засади морської геоєкології, їхні основні концепції, положення та підходи (Ємельянов, 2003), які стверджують, що будь-яка морська (а отже — лиманна, дельтова тощо) екосистема історично є феноменом геологічної природи, утворилася і розвивається в просторі і часі, як і вся біосфера нашої планети, завдяки, передусім, геологічним процесам, що відбувалися, відбуваються і будуть відбуватися на Землі впродовж її існування як планети.

За цією парадигмою, щоб підкреслити значення саме “геологічного” у виникненні і розвитку в даному випадку природних морських системних утворень, термін і традиційне поняття “морська екосистема” змінюється на термін і поняття “морська геоєкосистема” (від гр. *geos* — “Земля”). Слід підкреслити, що морська геоєкосистема як поняття — триєдине, і об’єднує в собі три субсистеми, в основі яких — їхні системоутворюючі природні середовища: повітряне (від латин. *aer* і дав.-гр. *ἀήρ* — повітря), водне (від латин. *aqua* — “вода”) і геологічне (від др.-гр. *γῆ* і гр. *geos* — “Земля”) — відповідно аероекосистему, акваєкосистему і геологічну екосистему. Тобто, коли ми говоримо про геоєкосистему лиману, ми маємо на увазі сукупність трьох її субсистем — аеро-, аква- і геологічної. При цьому, використання геоєкологічної парадигми при дослідженнях вимагає детального аналізу всіх трьох складових геоєкосистеми кожного лиману.

Наведене узагальнення показує, що більшість геоєкосистем причорноморських лиманів досліджена не достатньо. Дані, яких не вистачає, визначають подальші напрями досліджень, які пропонується проводити саме у геоєкологічній парадигмі, тобто, розглядати кожен лиман і природний приморський водний басейн, в даному випадку Чорного моря, з одного боку, як цілісну геоєкологічну систему, з іншого — як субсистему, геоєкосистему вищого рівня зазначеного басейну і далі — Океану, яка сформувалася і функціонує в регіоні, що розглядається, на межі “суходіл — море”, і представляє собою унікальну складову геоєкозону, тобто, перехідної зони “континент-океан”.

Такий підхід передбачає комплексний аналіз всіх складових системи (її аеральної, аквальної та геологічної екосубсистем) з урахуванням її геологічних, геохімічних, екологічних, гідробіологічних, гідрологічних, гідрометеорологічних і, безперечно, антропогенних особливостей, з обов’язковим урахуванням техногенної компоненти.

Значимо, що геоєкосистемна парадигма вкупі з певним еколого-еконімічним підходом дозволять детально та повно вивчати геоєкологічні умови акваторій і суміжних територій, оцінювати їхні геоєкосистеми з точки зору перспектив надання ними певних послуг людині і/чи суспільству, а також робити висновки щодо оптимізації використання їхніх ресурсів. Доцільність застосування методології, основою якої є геоєкосистемна парадигма, модельно-

цільовий та еколого-економічний підходи, при дослідженні лиманів обумовлена в тому числі їх критичним екологічним станом, а також постійно наростаючим рівнем антропогенного навантаження.

Зазначимо, що геоекосистемну парадигму вже доволі успішно використано для аналізу геоекологічних особливостей Чорноморського шельфу в межах України і глибоководної частини Чорного моря, передусім в межах економічної зони нашої держави [17, 18, 39]. Впевнені, що за допомогою зазначеної методології, складовою якої є геоекосистемна парадигма, набагато ефективніше можна було б реалізувати як виконання Морської Доктрини України [54], так і Указу Президента України від № 722/2019 “Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року”.

Вважаємо, що важливим кроком з боку держави в напрямку реалізації геоекосистемної парадигми при дослідженні, зокрема, лиманів, стало би прийняття Державної цільової науково-технічної програми “Відновлення морської науково-дослідницької інфраструктури та комплексні дослідження Азово-Чорноморського басейну, інших районів Світового океану з метою їх збереження та раціонального використання їхніх ресурсів в інтересах сталого розвитку і зміцнення морського потенціалу України” на 2021—2030 рр. Однією із важливих складових такої програми мав би стати розділ з попередньою, проектною назвою: “Комплексні дослідження геоекосистем лиманів та інших приморських водойм України як важливої складової геоекосистеми Азово-Чорноморського басейну з метою збереження та раціонального використання їхніх ресурсів в інтересах сталого розвитку та зміцнення морського потенціалу держави” на 2021—2030 рр.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Адобовский В.В. Влияние климатических факторов на водообмен Тилигульского лимана с морем. *Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу*. 2005. № 12. С. 70—75.
2. Андреева О.А. Ландшафтно-географічні та екологічні фактори диференціації прибережно-морських територій і акваторій України: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Сімферополь, 2011. 20 с.
3. Антонович В.П., Андронати С.А. Результаты химико-аналитического изучения рапы и пелоидов Куяльницкого лимана в начальный период его заполнения морской водой. *Природно-ресурсный потенциал Куяльницкого та Хаджибейского лиманів, території міжліманія: сучасний стан, перспективи розвитку*: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (18—20 листопада 2015 р). Одеса, 2015. С. 13—15.
4. Байрактар В.Н. Экологическое состояние Тилигульского лимана и его рекреационных участков. *Экосистемы*. 2017. № 12. С. 64—71.
5. Березницкая Н.А. Основные закономерности распределения взвеси в воде Днестровского лимана, побережье Черного моря. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна*. 2009. № 849. С. 41—49.
6. Виноградов К.А. Очерки по истории отечественных гидробиологических исследований на Черном море. Киев: Изд-во АН УССР, 1958. 155 с.
7. Вичалковська Н.В., Рябцева Ю.С. Перші дані про фауну озера Солонець-Тузли та прилеглої до нього території. *Науковий вісник Миколаївського державного університету імені В.О. Сухомлинського : зб. наук. пр. Серія Біологічні науки*. 2015. № 1 (4). С. 11—15.
8. Геология шельфа УССР. Лиманы / Под ред. Е.Ф. Шнюкова. Киев: Наук. думка, 1984. 176 с.
9. Герасимюк В.П. Видовой состав водорослей бентоса Куяльницкого лимана (северо-западное Причерноморье, Украина). *Альгология*. 2011. Т. 21, № 2. С. 226—240.

10. Герасимюк В.П. Микроскопические водоросли лиманов северо-западного Причерноморья (Украина). *Альгология*. 2018. Т. 28, № 2. С. 169—181.
11. Герасимюк В.П. Микроскопические водоросли Тилигульского лимана (Черное море, Украина). *Альгология*. 2007. Т. 17, № 1. С. 42—52.
12. Гранова А.К. Геологическое строение побережья Будакского лимана (северо-западное Причерноморье). *Геол. журн.* 2010. № 1. С. 39—44.
13. Гранова А.К. Геологічна будова узбережжя кайнозойських відкладів Сасицького лиману (північно-західне Причорномор'я). *Геол. журн.* 2014. № 3. С. 39—44.
14. Гранова А.К., Волынская В.О. Геологическое строение участка побережья Алибей-Шаганы (северо-западное Причерноморье). *Геол. журн.* 2012. № 2. С. 58—65.
15. Гриб О.М. Оцінка рівнів та мінералізації води Куяльницького лиману при його поповненні водами Чорного моря. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2015. № 36. С. 93—101.
16. Дятлов С.Е., Кошелев А.В., Запорожец С.А., Лукьянова Е.А. Одесские лиманы: современное состояние и перспективы их использования и охраны. *Вода: Гигиена и экология*. 2018. № 1. С. 62—68.
17. Емельянов В.А. Основы морской геоэкологии. Теоретико-методологические аспекты. Киев: Наук. думка, 2003. 238 с.
18. Емельянов В.О. Океан і здоров'я людини. Стан проблеми. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2017. № 4. С. 12—25.
19. Закон України “Про оголошення природних територій Куяльницького лиману Одеської області курортом державного значення”. Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2019. № 410. с. 55. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2637-19/print/>
20. Зенкович В.П. Морфология и динамика советских берегов Черного моря. Т. II (Северо-западная часть). Москва: Изд-во АН СССР, 1960. 215 с.
21. Кесслер К.Ф. Путешествие с зоологической целью к северному берегу Черного моря из Крыма в 1858 году. Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1860. 248 с.
22. Ковтун О.А. Таксономическая структура Bacillariophyta бентоса Тилигульского лимана (северно-западное Причерноморье, Украина). *Альгология* 2011. Т. 21, № 2. С. 257—269.
23. Конигов Е.Г. Геологическая история устьевой части Тилигульского лимана в позднем плейстоцене — голоцене. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2013. № 2. С. 76—86.
24. Ломакин И.Э. Неотектоническая активность и оползневые процессы в береговой зоне северо-западного Причерноморья. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2016. № 3. С. 92—96.
25. Малахов И.Н., Алехина Т.Н., Иванченко В.В. Бобко А.А., Журавель Н.Р. Условия формирования донных осадков устьевых участков рек Днепровско-Бугского лимана в условиях антропогенной нагрузки. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2010. № 2. С. 69—78.
26. Медінець В.І., Ковальова Н.В., Дерезюк Н.В., Снігірьов С.М., Черкез Є.А., Медінець С.В., Газетов Є.І. Біологічні наслідки поповнення Куяльницького лиману морською водою з Одеської затоки. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2017. № 1—2 (27). С. 35—51.
27. Мезенцева И.В. Загрязняющие органические вещества в верхнем слое морских донных отложений по результатам мониторинга на морской сети Гидрометеорологической службы Украины. *Екол. безпека прибереж. та шельфової зон та комплекс. використ. ресурсів шельфу*. 2005. № 12. С. 262—267.
28. Мінічева Г.Г. Оцінка природної стійкості лиманів Північно-західного Причорномор'я відповідно до принципів водної директиви ЄС. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. № 5. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nd_2014_5_7.pdf
29. Моисеенко О.Г. Цикл углерода экосистемы Днепровско-Бугского лимана в 2007 году. *Морской гидрофизический журнал*. 2014. № 1. С. 13—27.
30. Молодецкий А.Е. Бальнеологические, бальнеогрязевые и климатические рекреационные ресурсы северо-западного Причерноморья в курортной функции региона. *Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки*. 2014. Т. 17, № 4. С. 157—175.
31. Морозова А.А. Оценка стока растворенного и взвешенного железа из Днепровско-Бугской устьевой области в Черное море. *Наук.праці УкрНДГМІ*. 2008. № 257. С.181—190.
32. Муркалов А.Б. Наносообмен и динамика дна лимана (на примере Днестровского лимана — Черное море). Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні

- проблеми та шляхи їх вирішення: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Одеса, 2012. С. 88—91.
33. Муркалов А.Б., Стоян А.А., Скаленчук Е.В. Пространственное распределение гидрологических элементов в средней части Сухого лимана в летний период. *Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки*. 2018. Т. 23, № 1. С. 33—41.
 34. Нестерова Д.А., Коваленко О.В. “Цветение” синезеленых водорослей в лиманах северо-западного Причерноморья. Экологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу: Зб. наук. пр. 2011. № 25. С. 347—355.
 35. Нікіпелова О.М. Колоїдно-хімічні властивості мулових пелоїдних систем та основні принципи їх регулювання: дис. ... докт. хім. наук. Київ, 2011. 442 с.
 36. Павлютина Л.П. Характеристика экологического состояния Сухого лимана. Экологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу: Зб. наук. пр. 2005. № 12. С. 120—128.
 37. Полищук В.С., Замбриборщ Ф.С., Тимченко В.М., Новиков Б.И., Гильман В.Л., Журавлева Л.А., Александрова Н.Г., Иванов А.И., Россова Э.Я., Мороз Т.Г. Лиманы Северного Причерноморья. Киев: Наук. думка, 1990. 204 с.
 38. Попов Г.И. Новые данные по стратиграфии донных отложений Днепровского лимана. *Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода*. 1986. № 55. С. 94—97.
 39. Прохорова Л.А. Геоэкологічні умови Українського сектору глибоководної зони Чорного моря: дис. ... канд. геол. наук. Київ, 2013. 168 с.
 40. Садчикова Т.А., Чепалыга А.Л. Позднечетвертичная история лиманов северо-западного Причерноморья. *Бюл. комиссии по изучению четвертичного периода*. 1986. № 55. С. 94—97.
 41. Совга Е.Е., Мезенцева И.В., Любарцева С.П. Научное обоснование нормирования сбросов загрязняющих веществ импактных районов Черного моря на примере Днепровского лимана и акватории порта Одесса. *Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона: Материалы VII Междунар. конф. Том I. Керчь, 2012. С. 233—239.*
 42. Соколов Е.В. Интегрально-диагностическая оценка экологического состояния Тилигульского лимана. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*. 2014. № 4. С. 71—80.
 43. Соколов Є.В. Екосистеми лиманів північно-західного Причорномор'я: цілісна оцінка і підходи до управління: автореф. дис. ... канд. біол. наук. Одеса, 2015. 21 с.
 44. Стоян А.А., Муркалов А.Б., Скаленчук Е.В. Морфометрия и динамика дна верховой Сухого лимана. *Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки*. 2017. Т. 22, № 1. С. 52—61.
 45. Тучковенко Ю.С. Моделирование водообмена Тилигульского лимана с морем. *Морской гидрофизический журнал*. 2012. № 5. С. 42—68.
 46. Тучковенко Ю.С., Гопченко Е.Д., Адобовский В.В., Большаков В.Н. Регулирование гидроэкологическим режимом Дофиновского лимана. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2008. № 3. С. 124—147.
 47. Черкез Є.А., Медінець В.І., Тюреміна В.Г., Праведний В.М.. Оцінка обсягів субаквального живлення Куяльницького лиману підземними водами. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2017. № 3—4 (28). С. 57—65.
 48. Чигрин Р.Г. Современное осадкообразование в лиманах и заливах Северо-Запада Черного моря: дис. ... геол.-мин. наук. Киев, 1990. 229 с.
 49. Шапарь А.Г. Особенности влияния техноэкоосферы бассейна р. Днестра на шельф Черного моря. *Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу*. 2013. № 27. С. 231—236.
 50. Шихалева Г.Н. Исследования уровня загрязнения тяжелыми металлами донных отложений Куяльницького лимана. *Вісник Одеського національного університету. Хімія*. 2012. № 44. С. 70—77.
 51. Шуйский Ю.Д. О результатах географических исследований Днестровского лимана на побережье Черного моря. *Причорноморський екологічний бюлетень*. 2009. №1. С. 55—78.
 52. Шуйський Ю.Д., Березницька Н.О., Гижко Л.В., Муркалов О.Б. До питання про природу Дністровського лиману на узбережжі Чорного моря. *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності*. 2008. № 5. С. 15—27.

53. Эннан А.А., Шихалеев И.И., Шихалеева Г.Н., Адобовский В.В., Кирюшкина А.Н. Причины и последствия деградации Куяльницкого лимана (северо-западное Причерноморье, Украина). *Вісник ОНУ. Хімія*. 2014. № 3 (51). С. 60—69.
54. Морська доктрина України. Постанови Кабінету Міністрів України від 07.10.2009 № 1307 і від 18.12.2018. № 1108.

Стаття надійшла 09.01.2020

V.O. Yemeliyanov, Corresponding Member of the NAS of Ukraine,
Dr. Sci. (Geol. & Mineral.), Senior Research Scientist, Director
SSI “MorGeoEkoCenter” of the NAS of Ukraine,
55b, O. Honchara str., Kyiv, Ukraine, 01054
E-mail: eva@nas.gov.ua
ORCID 0000-0002-8972-0754

T.B. Kulaha, postgraduate
SSI “MorGeoEkoCenter” of the NAS of Ukraine
55b, O. Honchara str., Kyiv, Ukraine, 01054

HISTORY AND PROSPECTS OF RESEARCH OF THE BLACK SEA ESTUARIES

Black Sea estuaries are phenomenon of geological nature and are not only an important component of the Black Sea geo-ecosystem, but also they are important component of local and regional ecological, socio-economic systems of the coastal territory of Ukraine. Affecting the livelihoods and well-being of the population of these systems, estuaries from ancient times have attracted the attention of researchers. Unfortunately, the ecological status of these reservoirs has been worsening over the last decades because of the complex of reasons that require comprehensive study, analysis, development and implementation of a specific system of action, which cannot be realized without knowing at least the major milestones in the history of the research of these unique formations. Based on the published materials, information on the history of studies of estuaries of the northwestern Black Sea coast has been systematized.

The history of the research has been reproduced in chronological order for the largest estuaries of the Black Sea, taking into account the current level of their study and identifying the main problems regarding their ecological status. The article gives a brief description of the current conditions and status of the largest Black Sea estuaries and some facts from the history of their research. In order to preserve the natural value of estuaries for their further research and rational use, the authors propose to use the methodology, the basic component of which is the geo-ecosystem paradigm, and henceforth study each estuary as a complete geo-ecological system taking into account all its components (sub-systems), elements and conditions, which affect the formation and functioning of all components and the system as a whole. Geo-ecosystem paradigm together with a certain ecological and economic approach will allow to study in detail the geo-ecological conditions of water area of estuaries and adjacent territories, to evaluate their geo-ecological systems in terms of the prospects for their provision of certain services to the individual and / or society. Geo-ecosystem paradigm also allows to draw conclusions on optimizing the use of resources of these estuaries.

Keywords: *Black Sea estuaries, Black Sea, research history, human pressure, geoecological approach, components-subsystems.*