ЗАГАЛЬНА ТА ІСТОРИЧНА ГЕОЛОГІЯ

УДК 504:551.468.4 (262.5)
DOI: http://doi.org/10.17721/1728-2713.94.01

В. Ємельянов[1], д-р геол.-мінерал. наук, чл.-кор. НАН України,
E-mail: eva@nas.gov.ua;
О. Іванік[2], д-р геол. наук, проф.,
E-mail: om.ivanik@gmail.com;
Т. Кулага[1], асп.,
E-mail: tatianakulaha@gmail.com;
Є. Костючик[1], асп.,
E-mail: jenyakostyuchik@ukr.net;
А. Дроздова[2], магистр,
E-mail: angelica.drozdova@gmail.com;
[1]Центр проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення НАН України,
пров. Машинобудівний, 28, м. Київ, 03067, Україна;
[2]Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННІ "Інститут геології",
вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна

ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЧОРНОМОРСЬКИХ ЛИМАНІВ ЯК СКЛАДОВОЇ ГЕОЕКОСИСТЕМИ АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОГО БАСЕЙНУ

(Представлено членом редакційної колегії д-ром геол.-мінерал. наук, проф. М.М. Коржневим)

Причорноморські лимани – це унікальні природні утворення, які мають велике геоекологічне та рекреаційне значення. Незважаючи на їхню надзвичайну природну цінність, екологічний стан цих лиманів є майже критичним, що вимагає розробки дієвих заходів щодо їхнього збереження та відновлення геоекологічної рівноваги. На основі аналізу літературних і фондових матеріалів у статті систематизовано інформацію щодо історії досліджень лиманів північно-західного узбережжя Чорного моря. Визначено сучасний стан і проблемні ситуації у вивченні їхньої морфології, динаміки та режиму, підкреслено існуючі проблеми для кожного лиману. На основі проведених польових геолого-геоморфологічних досліджень і даних ДЗЗ охарактеризовано особливості гравітаційних геологічних процесів у межах узбережних зон, проаналізовано зміни морфології берегової лінії та площ лиманів протягом 2015–2020 рр., наведено сучасні гідрологічні характеристики й особливості екологічного стану цих лиманів. Визначено перспективні напрями подальших досліджень цих об'єктів. З метою збереження природної цінності лиманів для їхнього подальшого вивчення запропоновано геоекосистемний підхід і дослідження лиманів як унікальної перехідної зони між морем і суходолом (геоекотон).

Ключові слова: північно-західне узбережжя Чорного моря, лимани, антропогенне навантаження, геоекологічний підхід, геоекотон, ДЗЗ.

Вступ. Лимани узбережжя Чорного моря – це надзвичайно цінні природні об'єкти, що відзначаються унікальністю геологічної будови, особливостями просторово-часових закономірностей їхньої еволюції, морфології та динаміки. Крім того, лимани мають важливе значення для рибальства, судноплавства, бальнеологічного лікування, туризму та видобутку окремих видів корисних копалин. З причорноморськими лиманами пов'язано розміщення великих морських портів (Білгород-Дністровський морський торговельний порт у Дністровському лимані, Морський торговельний порт "Південний" у Малому Аджалицькому (Григорівському) лимані, Морський торговельний порт "Чорноморськ" (до 2016 р. – Іллічівський морський торговельний порт) у Сухому лимані, Дніпровсько-Бузький морський торговельний порт і Порт Ольвія у Дніпровсько-Бузькому лимані). Однак екосистеми причорноморських лиманів сьогодні перебувають у нестабільному стані, що спричинено переважно антропогенним впливом. Це позначається на складі донних відкладів цих водойм, водному режимі, стані берегів тощо. Ці обставини диктують необхідність усебічного дослідження лиманів із застосуванням геосистемного підходу та виконання моніторингових досліджень їхнього екологічного стану з метою уникнення та мінімізації можливих впливів і запобігання негативних наслідків.

Мета статті – аналіз чинників впливу на стан природного середовища в межах лиманів та аналіз геоекологічної ситуації в їхніх межах на основі літературних і фондових матеріалів, даних польових досліджень та ДЗЗ.

Стан вивченості причорноморських лиманів і визначення проблемних ситуацій в дослідженні їхньої геолого-геоморфологічної будови, гідробіологічних особливостей та оцінки геоекологічного стану. Основні напрями досліджень лиманів, що почались у кінці XVIII ст., визначалися потребами Чорноморського регіону. Одним із найпотужніших напрямів був гідробіологічний, що виник завдяки діяльності членів спеціальної Комісії з дослідження лиманів, яку було створено в 1893 р. на базі Новоросійського товариства природознавців (*Виноградов, 1958*).

Активно цей напрям розвивали гідробіологи О.О. Остроумов, В.І. Шманкевич, Н.А. Загоровський, А.К. Макаров, Ю.М. Марковський, А.Л. Макаров, С.Б. Гринбарт, І.І. Пузанов і Ю.П. Зайцев, К.А. Виноградов, В.С. Поліщук, Ф.С. Замбриборщ, В.М. Тімченко,Б.І. Новіков, В.Л. Гільман, Л.О. Журавльова, Н.Г. Александров, О.І. Іванов, Т.Г. Мороз та ін. *(Миронов, 1990).*

Дослідженням пелоїдівяк важливих об'єктів для бальнеологічного лікування займались О.А. Вериго (*1880*), Є.С. Бурксер (*1953*), О.Ю. Митропольський та ін.

Одним із провідних напрямів досліджень було вивчення морфології берегів причорноморських лиманів, яке проводилось В.І. Будановим, А.Т. Владиміровим, О.С. Іоніним, В.П. Зенковичем та ін. *(Зенкович, 1960).* Дослідженням геологічної будови лиманів та особливостей донних відкладів глибоко займались М.О. Соколов, Р.Р. Виржиковський, П.Л. Осауленко, П.К. Заморій, М.В. Карлов, Є.Ф. Шнюков та ін. *(Шнюков, 1984)*, у результаті чого отримано дані щодо речовинного складу донних відкладів, їхніх стратиграфічних і палеонтологічних особливостей, а також палеогеографічних умов формування.

Сьогодні комплексні дослідження лиманів Причорномор'я проводяться переважно на базі інститутів

© Ємельянов В., Іванік О., Кулага Т., Костючик Є., Дроздова А., 2021

Національної академії наук (НАН) України та наукових установ подвійного підпорядкування (Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) та НАН України, Міністерства освіти і науки (МОН) України та НАН України). Крім того, низка цікавих, у тому числі спеціальних, досліджень продовжує здійснюватися на базі Одеського національного університету (ОНУ) імені І.І. Мечникова, Одеського державного екологічного університету та іншими організаціями Причорномор'я, а також ученими Українського науково-дослідного інституту медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України. Результати досліджень висвітлено в низці публікацій (*Адобовський и Большаков, 2005*; *Моисеенко и Орехова, 2007; Морозова, 2008; Шуйський та ін., 2008*; *Малахов и др., 2010; Андреєва, 2011*; Нікіпелова, 2011; Гранова и Волынская, 2012; *Шапарь и др., 2013*; *Коников, 2013*; Эннан и др., 2014; Мінічева та Соколов, 2014; Гриб, 2015; Ломакин и др., 2016; Черкез та ін., 2017; Герасимюк, 2018 та ін.). *Однак на сьогодні залишаються проблемними питання щодо оцінки геоеоклогінчого стану лиманів, аналізу морфологічних і динамічних змін берегів і розробки рекомендацій щодо мінімізації негативного впливу антропогенних процесів.*

Рис. 1. Схема лиманів північно-західного узбережжя Чорного моря *(Мінічева та Соколов, 2014; SASGIS, н.д.)*:
1 – Хаджидер, 2 – Дофинівський, 3 – Солонець Тузли, 4 – Малий Сасик, 5 – Карачаус, 6 – Куяльницький, 7 – Джантшейський, 8 – Кучурганський, 9 – Бурнас, 10 – Будацький, 11 – Алібей, 12 – Шагани, 13 – Тилігульський, 14 – Сасик, 15 – Хаджибейський, 16 – Дністровський, 17 – Березанський, 18 – Бузький, 19 – Сухий, 20 – Дніпровський, 21 – Григор'євський

Сучасний стан вивченості лиманів Причорномор'я. *Дніпровсько-Бузький лиман*. Дніпровсько-Бузький лиман – це лиман відкритого типу, який є найбільшим серед лиманів Причорномор'я і досліджений найповніше. Основні дані щодо морфології берегів лиману, його геологічної будови та особливостей донних відкладів наведено в роботах *(Зенкович, 1960; Шнюков, 1984)*. Пізніше, в оприлюдненій роботі *(Попов и Есько, 1986)* наведено уточнені дані про стратиграфію донних відкладів лиману. На основі матеріалів, отриманих з пробурених свердловин, дослідникам удалося виділити в межах лиману відклади карангатського і давньоевксинського віку. Особливості та закономірності утворення цього лиману детально вивчали співробітники Інституту гідробіології АН УРСР *(Миронов, 1990)*.

Для Дніпровсько-Бузького лиману характерний вільний водообмін з морем і значна кількість річного стоку. Цей фактор дослідниками визначається як основний чинник, що впливає на формування донних відкладів лиману. Зокрема, результати дослідження впливу річного стоку на формування сучасних донних відкладів доводять, що *фактор зменшення річного стоку спричиняє зростання солоності вод лиману та зниження біопродуктивності (Морозова, 2008*; *Малахов и др., 2010; Шапарь и др., 2013)*. Для цього лиману характерне найбільше видове різноманіття (за останніми даними – 296 видів) *(Герасимюк, 2018)*. Згідно з дослідженням О.А. Андреєвої екологічний стан Дніпровсько-Бузького лиману характеризується постійним перевищенням норм забруднення *(Андреева, 2011)*. Дані про забруднення вод Дніпровського лиману підтверджені дослідженням Є.Є. Совги, І.В. Мезенцевої та С.П. Любарцевої (*Совга и др., 2012*), яким удалось установити, що головними забруднювачами цього лиману є нафтопродукти та феноли. У донних відкладах лиману переважає вміст органічної форми вуглецю над неорганічною, і таким чином, Дніпровсько-Бузький лиман є природним поглиначем вуглекислого газу з атмосфери. Ці висновки є доволі тривожними, адже утворений у результаті окиснення органічної речовини вуглекислий газ накопичується в придонних водах. Такий процес призводить до вилуговування карбонатних порід донних відкладів і до збільшення частки дрібнодисперсної фази, що, у свою чергу, провокує зниження здатності порід до цементації та ускладнює процеси сорбції й седиментації. Зрештою це активізує процеси вторинного забруднення лиману (*Моисеенко и Орехова, 2014*).

Дністровський лиман належить до лиманів відкритого типу. Його узбережжя характеризується активним розвитком гравітаційних процесів. За результатами сучасних експедиційних досліджень на узбережжі лиману встановлено та виділено ділянки з розвитком небезпечних зсувних і суфозійних процесів. До таких ділянок належать території поблизу населених пунктів: Роксолани, Овідіополя, Південного та ін. (рис. 2).

Дослідження геологічних особливостей лиману, у тому числі фізико-механічних особливостей його донних відкладів, активно проводились у кінці 80-х рр. під час проєктування Білгород-Дністровської системи зрошення. Отримані дані дозволили побачити достовірну інформацію щодо положення покрівлі неогенових, меотичних і понтичних відкладів на великій площі. Це дало можливість відтворити палеогеографічну обстановку в межах Дністровського лиману в четвертинний

період (*Карпов и Татаровський, 1981*). У роботах (*Зенкович, 1960; Шнюков, 1984*) описано основні морфологічні та геологічні особливості лиману. Дані щодо донних відкладів та основних факторів, які впливають на їхнє формування, було уточненов в роботі *(Чигрин, 1990),* що дозволило авторці виділити в межах акваторії лиману окремі морфологічні та гідрохімічні зони. У межах сучасних польових досліджень було відібрано 12 зразків донних відкладів лиману, точки спостереження розміщувалися вздовж усього берега лиману та розташовувались на відстані кількох метрів від берегової лінії. Установлено, що сучасні донні відклади західної прибережної частини лиману представлені переважно мулами з домішками черепашкового детриту, тоді як відклади західної та південної частин переважно складені піском, іноді з домішкою черепашкового детриту, іноді з галькою.

а б

Рис. 2. Гравітаційні (а) та суфозійні (б) процеси на узбережжі Дністровського лиману, ділянка поблизу с. Роксолана

У межах акваторії Дністровського лиману виділено чотири окремі гідрологічні райони, які відрізняються, зокрема, значеннями каламутності (*Шуйський та ін., 2008; Березницкая, 2009*; *Шуйский, 2009*). Сьогодні розуміння та знання стосовно гідрологічних умов вдалося додатково дослідити та поглибити за рахунок польових досліджень безпосередньо на місці спостереження. На основі аналізу 10 проб установлено окремі базові характеристики води лиману (рис. 3).

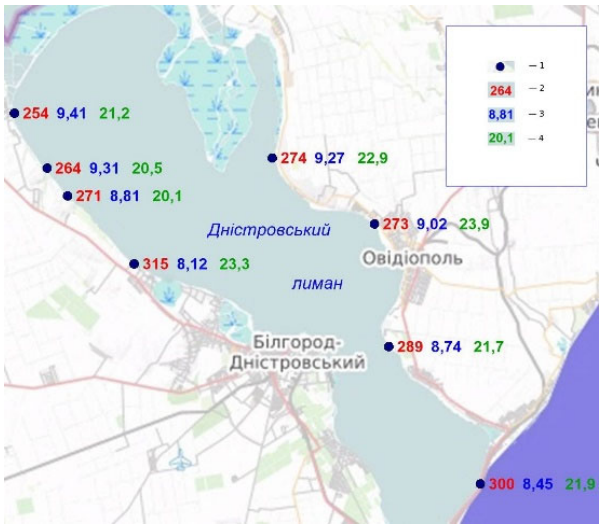


Рис. 3. Результати дослідження параметрів води Дністровського лиману (2020):
1 – точки спостереження, 2 – значення окисно-відновного потенціалу (мВ), 3 – значення водневого показника (pH), 4 – температура води (°C)

За даними *Андреєвої* (*2011*), води, а також донні осадки лиману характеризуються перевищенням норм забруднення. Однак це питання на сьогодні лишається вивченим недостатньо.

Куяльницький та Хаджибейський лимани. Куяльницький лиман протягом довгих років є важливим об'єктом для бальнеологічного лікування (*Нікіпелова, 2011; Молодецкий и Пышная, 2014; Антонович и Андронати, 2015*). В останні десятиріччя екосистема Куяльницького лиману переживає значний природний і ще більший антропогенний стрес. В усіх пробах донних відкладів Куяльницького лиману присутні важкі метали (V, Zn, Pb, Cd, Mn, Cu), найбільший рівень забруднення виявлено серед елементів першого класу небезпеки (Pb, Zn, Cd). Цей факт установлений за результатами системного багаторічного (2000–2012) моніторингу стану донних відкладів лиману. Загалом науковці Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України за цей період дослідили 255 проб приповерхневого шару відкладів за мережею 14 станцій (*Шихалеева и др., 2012*). Крім того, води лиману і донні відклали характеризуються перевищенням гранично допустимих концентрацій фенолів і нафтопродуктів, що є пріоритетним типом забруднення для водойми (*Эннан и др., 2014*).

Геоекологічний стан Куяльницького лиману сьогодні нестабільний, для нього характерне постійне коливання рівня води, лиман зазнає обміління (рис. 4). Можливими джерелами поповнення вод лиману є живлення підземними водами та морською водою (*Черкез та ін., 2017; Медінець та ін., 2017*). Основним джерелом забруднення лиману є стічні води Станції біологічної очистки "Північна", у зоні скиду яких до лиману зафіксовано високі концентрації фосфатів і нітратів (*Дятлов и др., 2018*).

Експедиційні дослідження, проведені у вересні 2020 р. співробітниками Центру проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення НАН України, дозволили визначити деякі особливості сучасного стану донних відкладів південної частини Куяльницького лиману та суміжної аквакосистеми. Зокрема, на відстані кількох метрів від берега, де було відібрано шість зразків донних відкладів, простежується така закономірність – у південній частині донні відклади представлені пелоїдами з домішками раковинного детриту, вище – у південно-східній та південно-західній частинах у відкладах з'являються домішки супіску та піску, ще вище, у південно-західній частині лиману донні відклади представлені мулами сапропелеподібними. До того ж удалось безпосередньо на місці спостереження оцінити деякі параметри води лиману, проби якої були відібрані

в придонній частині (зокрема, водневий показник, окисно-відновний потенціал і температуру). Установлено, що водневий показник води лиману коливається в межах від 6,97 до 8,34 одиниць pH, слід зазначити, що за даними деяких попередніх досліджень (*Нікіпелова, 2011*) цей показник для води лиману досягав максимального значення – 7,55.

а б

Рис. 4. Наслідки обміління південної частини Куяльницького лиману:
а – південно-східна частина, б – південно-західна частина

Тилігульський лиман відділений від Чорного моря штучним мілководним каналом. Він входить до міжнародного списку водойм Рамсарської конвенції про захист водно-болотних угідь. Цей лиман є унікальним природним утворенням і має значні рекреаційні ресурси. Він є цікавим об'єктом для туризму, грязьового лікування, а також рибальства. Дані про екологічний стан Тилігульського лиману опубліковано в роботі (*Байрактар и Полукарова, 2017*). У результаті п'ятирічних спостережень установлено, що лиман зазнає обміління, а солоність лиману збільшилася майже вдвічі. Беззаперечно, це згубно впливає на біорізноманіття.

Лиман Сухий. Основні відомості про геологічну будову та морфологію берегів лиману наведено в роботах (*Зенкович, 1960; Шнюков, 1984*). Частково дані про рельєф дна уточнено в публікації (*Стоян и др., 2017*), колективом авторів встановлено основні морфометричні характеристики верхньої частини лиману. Цими ж авторами пізніше досліджено основні закономірності просторового розподілу гідрологічних елементів (прозорість, солоність, температура) у середній частині лиману (*Муркалов и др., 2018*). Донні відклади лиману забруднені переважно нафтопродуктами, фенолами та хлорорганічними пестицидами (*Мезенцева, 2005; Павлютина и др., 2005*), а його порушений екологічний стан значною мірою пов'язаний з утрудненим водообміном акваторії лиману з морем.

Тузлівська група лиманів і Будацький лиман. Лимани Шагани, Алібей, Бурнас, Хаджидер, Карачаус, Сасик, Малий Сасик, Джантшей входять до лиманів Тузлівської групи і належать до лиманів переважно закритофільтраційного типу. В умовах практичної відсутності водообміну з морем і зростаючого антропогенного навантаження екологічний стан лиманів цієї групи погіршується (*Мінічева та Соколов, 2014; Соколов, 2014, 2015)*. Грязі групи лиманів Сасик, Алібей, Бурнас, а також Будацького лиману мають сприятливі характеристики для бальнеологічного лікування.

Питання екологічного стану цих лиманів сьогодні стоїть надзвичайно гостро. За результатами опробування донних відкладів лиману Сасик (за мережею 31 станції, протягом 2018–2019 рр.) зафіксовано вміст важких металів, який на деяких ділянках акваторії значно перевищує кларкові та фонові значення. Серед важких металів, які тут містяться у підвищеній кількості, присутні Pb, Ni, Cu, Cr. За допомогою обробки даних засобами ГІС удалося встановити закономірності просторового поширення цих металів. Свинець є важким металом, що належить до I класу небезпечності, його підвищений вміст установлений в 19 пробах донних відкладів лиману (рис. 5). Такі елементи, як Cr і Ni, зафіксовані в районі Дунайського каналу, у центральній та верхній (у місці сполучення лиману з річками Когильник і Сарата) частинах лиману. Імовірно, що джерелом їхнього надходження можуть бути саме канал або річки.

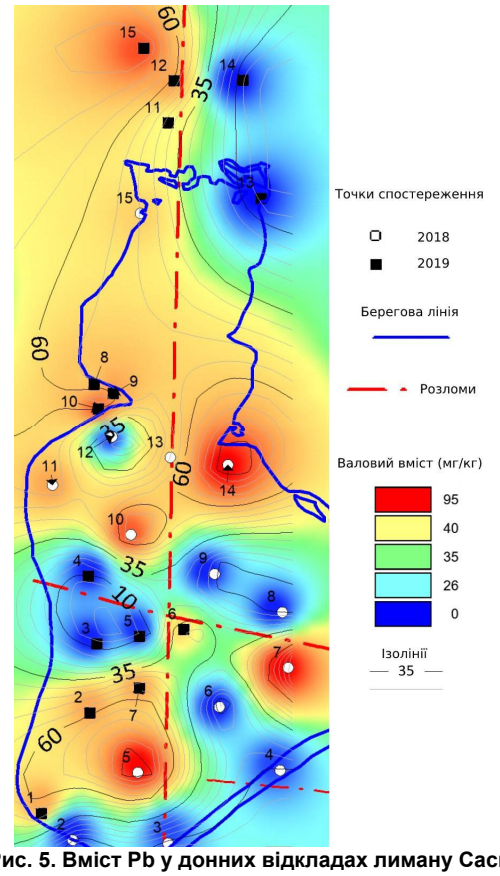


Рис. 5. Вміст Pb у донних відкладах лиману Сасик

Щодо обміління лиманів Тузлівської групи, яка включає водойми Шагани, Алібей, Бурнас і ряд дрібних лиманів, слід зазначити, що негативний вплив клімату на водний баланс цих лиманів теж посилюється водогосподарською діяльністю. Зокрема, ідеться про штучний незаконно побудований кооперативом "Граніт-2" канал, який був створений начебто для ефективного водообміну лиманів цієї групи з морем, але насправді служить засобом для вилову риби (у тому числі із заповідної зони). За час дії цього каналу площа водного дзеркала лиманів не збільшилась, а навпаки зменшилась і продовжує зменшуватись *(Русев и др., 2020)*. Для

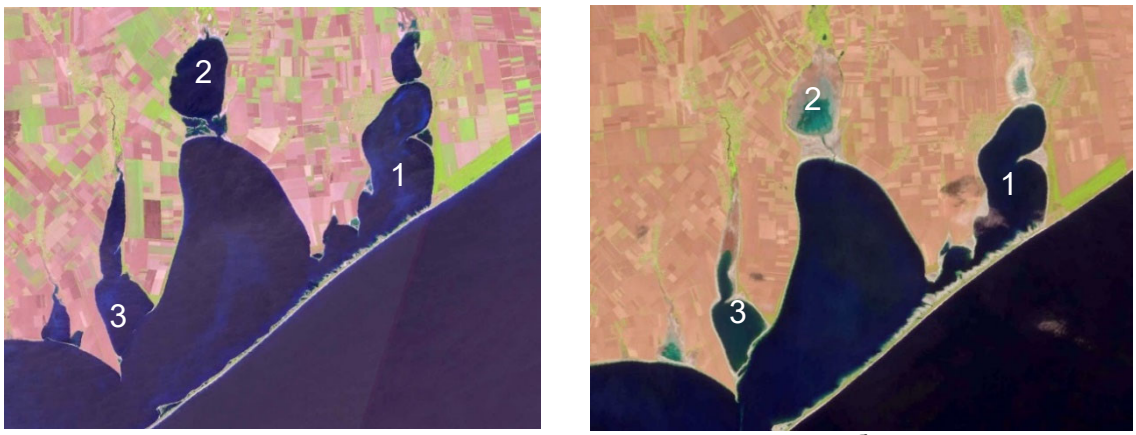
дослідження зміни берегової лінії та площі окремих лиманів цієї групи використано космічні знімки супутникових систем SENTINEL-2A (2015) таSENTINEL-2B (2020) (рис. 6). Використано систему координат – WGS-84-UTM-Zone 35N та WGS-84-UTM-Zone 36N.

Векторизація берегової лінії лиманів Бурнас, Хаджидер і Карачаус та аналіз векторних даних дозволили проаналізувати зміни її морфології за час дослідження і зробити висновки щодо динаміки цих змін (рис. 7).

За допомогою функціоналу щодо розрахунків геометричних параметрів в атрибутивних таблицях даних для кожного об'єкта було розраховано їхні площі та визначено зміни площ лиманів за п'ять тестових років (табл. 1).

а б

Рис. 6. Зміни морфології берегової лінії лиманів північно-західного узбережжя Чорного моря (космічні знімки супутникових систем Sentinel-2A (2015) (а) і Sentinel-2B (2020) (б)



а б

Рис. 7. Морфологічні зміни берегової лінії та площ лиманів Бурнас (1), Хаджидер (2) і Карачаус (3) протягом 2015–2020 рр.: а – 2015 р., б – 2020 р.

Таблиця 1

Зміни площ лиманів Бурнас, Хаджидер і Карачаус (2015–2020)

№		Назва лиману	Площа (м^2)	Площа (км^2)	Рік
1		Бурнас	31158655	31,587	2015
			24287066	24,287	2020
	Різниця			**7,3 км^2**	
2		Хаджидер	11647511	11,648	2015
			2474022	2,474	2020
	Різниця			**9,174 км^2**	
3		Карачаус	12281023	12,281	2015
			7825620	7,826	2020
	Різниця			**4,455 км^2**	

За результатами досліджень визначено, що площа лиманів за зазначений період значно зменшилась і відбулась істотна зміна берегової лінії. Найбільших змін (зменшення площ) зазнали лимани Сухий, Малий Сасик і Бурнас, а лиман Хаджидер майже зник. Лиман Карачаус зменшився за площею на 4,455 км^2, лиман Бурнас – на 7,3 км^2, а площа лиману Хаджидер скоротилась до 2,474 км^2 (у 2015 – 11,648 км^2). Головними чинниками зменшення площ лиманів слід вважати гідрометеорологічні, геолого-геоморфологічні та антропогенні.

Перспективні напрями подальших досліджень. Зважаючи на те, що в останні десятиріччя зріс рівень антропогенного навантаження на екосистеми лиманів, гостро постають питання про більш глибоке, системне і комплексне вивчення цих природних утворень, а також про організацію моніторингу стану їхніх екологічних умов. Ці заходи необхідні для збереження та раціонального використання їхніх ресурсів в інтересах сталого соціально-економічного розвитку України, підвищення її морського потенціалу. Вважаємо перспективним дослідження лиманів крізь призму нової парадигми, яка може спиратися на теоретико-методологічні засади морської геоекології, їхні основні концепції, положення та підходи (*Емельянов, 2003*). За цією парадигмою для

підкреслення значення саме "геологічного" у виникненні та розвитку природних морських систем, термін і традиційне поняття "морська екосистема" замінюється на термін і поняття "морська геоекосистема". Слід наголосити, що морська геоекосистема розглядається як поняття триєдине і об'єднує в собі три геоекологічні (від грец. γεω "Земля") субсистеми, в основі яких – їхні системоутворювальні середовища: повітряне (від латин. aër і дав.-грец. ἀήρ – повітря), водне (від лат. aqua – вода) і геологічне (від дав.-грец. γῆ і грец. ge – Земля) – відповідно аероекосистему, акваекосистему і геологічну екосистему. Тобто, коли ми говоримо про геоекосистему лиману, ми маємо на увазі сукупність трьох її субсистем – аеро-, аква- і геологічної.

Використання геоекологічної парадигми вимагає детального аналізу всіх трьох складових геоекосистеми лиманів. Такий підхід передбачає комплексний аналіз усіх компонентів системи, ураховуючи геологічні, геохімічні, екологічні, гідробіологічні, гідрологічні та інші особливості об'єкта з обов'язковим урахуванням антропогенного компонента. Вважаємо, що важливим кроком у напрямку реалізації геоекосистемної парадигми в дослідженні лиманів з боку держави стало б прийняття Державної цільової науково-технічної програми "Відновлення морської науково-дослідницької інфраструктури та комплексні дослідження Азово-Чорноморського басейну, інших районів Світового океану з метою їхнього збереження та раціонального використання їхніх ресурсів в інтересах сталого розвитку і зміцнення морського потенціалу України" на 2020–2030 рр. Однією із важливих складових такої програми мав би стати розділ: "Комплексні дослідження геоекосистем лиманів та інших приморських водойм України як важливої складової геоекосистеми Азово-Чорноморського басейну, інших районів Світового океану з метою їхнього збереження та раціонального використання їхніх ресурсів в інтересах сталого розвитку та зміцнення морського потенціалу держави" на 2020–2030 рр. Зазначимо, що цю парадигму вже доволі успішно використано для аналізу Чорноморського шельфу в межах України і глибоководної частини Чорного моря, передусім у межах економічної зони нашої держави (*Емельянов, 2003; Емельянов и др., 2004; Прохорова, 2013*).

Зрозуміло, що проблема зростання антропогенного і техногенного навантаження на геоекосистему водних об'єктів є актуальною не лише для лиманів та інших водойм України, а має насправді глобальні масштаби. З огляду на комплексність, дана схема досліджень активно використовується у світі, зокрема для комплексної оцінки водних басейнів США, Бразилії, Індії та деяких інших країн. Зберігаючи свої основні принципи досліджень, геоекологічний підхід дає можливість розв'язувати різні проблеми у сфері природокористування (*Schmitt et al., 2017; Balram et. al., 2013*; *Silva et al., 2011*).

Висновки. Причорноморські лимани – це унікальні природні утворення, які мають велике геоекологічне та рекреаційне значення. Незважаючи на їхню надзвичайну цінність, екологічний стан цих лиманів є майже критичним, що вимагає розробки дієвих заходів щодо їхнього збереження та відновлення геоекологічної рівноваги. Визначено сучасний стан і проблемні ситуації у вивченні їхньої морфології, динаміки та режиму, підкреслено існуючі проблеми для кожного окремого лиману. На основі проведених польових геолого-геоморфологічних досліджень і даних ДЗЗ охарактеризовано особливості гравітаційних геологічних процесів у межах узбережних зон і проаналізовано зміни морфології берегової лінії та площ лиманів протягом 2015–2020 рр. Геоекосистема майже всіх лиманів характеризується критичним екологічним станом, який підтверджений наявними літературними матеріалами та сучасними дослідженнями донних відкладів деяких лиманів, що вимагає більш детального їхнього вивчення для пошуків можливих шляхів поліпшення ситуації. Ураховуючи необхідність саме комплексного аналізу, а також існуючі успішні приклади, подальші дослідження лиманів пропонується проводити, базуючись на принципах геоекологічної парадигми, тобто розглядати кожен лиман і природний приморський водний басейн Причорномор'я та Приазов'я, з одного боку, як цілісну геоекологічну геоекосистему, з іншого – як субсистему Чорного моря і далі – Океану, яка сформувалася і функціонує в регіоні, що розглядається, на межі "суходіл – море", та являє собою унікальний геоекотон (перехідна зона "континент–океан"). Геоекосистемна парадигма разом з еколого-економічним підходом дозволять детально і повно вивчати геоекологічні умови акваторій і суміжних територій та оцінювати їхні геоекосистеми з позиції перспектив надання ними певних послуг суспільству.

Список використаних джерел

Адобовский, В.В., Большаков, В.Н. (2005). Влияние климатических факторов на водообмен Тилигульського лимана с морем. *Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу*, 12, 70–75.

Андреєва, О.А. (2011). Ландшафтно-географічні та екологічні фактори диференціації прибережно-морських територій і акваторій України : *автореф. дис. … канд. геогр. наук*: 11.00.11. – Сімферополь.

Антонович, В.П., Андронати, С.А. (2015). Результаты химико-аналитического изучения рапы и пелоидов Куяльницкого лимана в начальный период его заполнения морской водой. Всеукр. наук. -практ. конф "*Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та Хаджибейського лиманів, території міжлимання: сучасний стан, перспективи розвитку*", 18–20 листоп., Одеса, 13–15.

Байрактар, В.Н., Полукарова, Л.А. (2017). Экологическое состояние Тилигульского лимана и его рекреационных участков. *Экосистемы*, 12, 64–71.

Березницкая, Н.А. (2009). Основные закономерности распределения взвеси в воде Днестровского лимана, побережье Черного моря. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна*, 849, 41–49.

Бурксер, Е.С. (1953). Одесские лиманы (гидрохимические исследования). Петрография, минералогия, геохимия; вип. 2. Киев: Издательство Академии наук Украинской ССР.

Вериго, А.А. (1880). Исследование Одесских целебных лиманов и грязей. Одесса: Тип. Л. Нитче.

Виноградов, К.А. (1958). Очерки по истории отечественных гидробиологических исследований на Черном море. Киев: Издательство Академии наук Украинской ССР.

Герасимюк, В.П. (2018). Микроскопические водоросли лиманов северо-западного Причерноморья (Украины). *Альгология*, Т.28, 2, 169–181.

Гранова, А.К., Волинська, В.О. (2014). Геологічна будова узбережжя кайнозойських відкладів Сасицького лиману (північно-західне Причорномор'я). *Геологічний журнал*, 3, 39–44.

Гриб, О.М. (2015). Оцінка рівнів та мінералізації води Куяльницького лиману при його поповненні водами Чорного моря. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 36, 93–101.

Дятлов, С.Е., Кошелев, А.В., Запорожец, С.А., Лукьянова, Е.А. (2018). Одесские лиманы: современное состояние и перспективы их использования и охраны. *Вода: Гигиена и экология*, 1, 62–68.

Емельянов, В.А. (2003). Основы морской геоэкологии: теоретико-методологические аспекты. Київ: Наукова думка.

Емельянов, В.А., Митропольский, А.Ю., Наседкин, Е.И. и др. (2004). Геоэкология Черноморского шельфа Украины. Киев: Академпериодика.

Зенкович, В.П. (1960). Морфология и динамика советских берегов Черного моря. Т.II (Северо-западная часть). Москва: Издательство Академии наук СССР.

Карпов, В.А.,Татаровский, В.В. (1981). Изучение шельфа Черного моря на участке озера Сасык – Днестровский лиман,1978–1981 гг. Симферополь: Крымская ГРЭ об-ния Крымгеология.

Коников, Е.Г. (2013). Геологическая история устьевой части Тилигульского лимана в позднем плейстоцене – голоцене. *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*, 2, 76–86.

Ломакин, И.Э., Покалюк, В.В., Кочелаб, В.В. (2016). Неотектоническая активность и оползневые процессы в береговой зоне северо-западного Причерноморья. *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*, 3, 95–99.

Малахов, И.Н., Алехина, Т.Н., Иванченко, В.В. и др. (2010). Условия формирования донных осадков устьевых участков рек Днепровско-

Бугского лимана в условиях антропогенной нагрузки. *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*, 2, 69–78.

Медінець, В.І., Ковальова, Н.В., Дерезюк, Н.В. та ін. (2017). Біологічні наслідки поповнення Куяльницького лиману морською водою з Одеської затоки. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*, 1, 35–51.

Мезенцева, И.В. (2005). Загрязняющие органические вещества в верхнем слое морских донных отложений по результатам мониторинга на морской сети Гидрометеорологической службы Украины. *Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу*, 12, 262–267.

Миронов, О.Г. (ред.). (1990). Лиманы Северного Причерноморья. Киев: Наукова думка.

Мінічева, Г.Г., Соколов, Є.В. (2014). Оцінка природної стійкості лиманів Північно-західного Причорномор'я відповідно до принципів водної директиви. *Наукові доповіді НУБіП України.* Отримано з http://nd.nubip.edu.ua/2014_5/7.pdf.

Моисеенко, О.Г., Орехова, Н.А. (2014). Цикл углерода экосистемы Днепровско-Бугского лимана в 2007 году. *Морской гидрофизический журнал*, 1, 13–27.

Молодецкий, А.Е., Пышная, А.А. (2014). Бальнеологические, бальнеогрязевые и климатические рекрационные ресурсы северо-западного Причерноморья в курортной функции региона. *Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки,* 17, 4, 157–175.

Морозова, А.А. (2008).Оценка стока растворенного и взвешенного железа из Днепровско-Бугскогой устьевой области в Черное море. *Наук.праці УкрНДГМІ,* 257, 181–190.

Муркалов, А.Б., Стоян, А.А., Скаленчук, Е.В. (2018). Пространсвенное распределение гидрологических элементов в средней части Сухого лимана в летний период. *Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки*,23, 1, 33–41.

Нікіпелова, О.М. (2011). Колоїдно-хімічні властивості мулових пелоїдних систем та основні принципи їх регулювання. *Дис. … д-ра хім. наук: 02.00.11*. Київ.

Павлютина, Л.П., Подплетная, Н.Ф., Савин, П.Т. и др. (2005). Характеристика экологического состояния Сухого лимана. *Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу. Збірник наукових праць*, 12, 120 – 128.

Попов, Г.И., Есько, Б.Г. (1986). Новые данные по стратиграфии донных отложений Днепровского лимана. *Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода*, 55, 94–97.

Прохорова, Л.А. (2013). Геоекологічні умови Українського сектору глибоководної зони Чорного моря. *Дис. …канд. геол. наук: 04.00.10.* Київ.

Русев, И., Попова, Е., Русев, Р. (2020). Системные нарушения действующего законодательства Украины по использованию водных биологических ресурсов и их последствия на примере национального природного парка "Тузловские лиманы". *Междунар. конф. "Евроинтеграция и управление бассейном Днестра",* 8–9 окт. 2020 г., Кишинёв, 267–272.

Совга, Е.Е., Мезенцева, И.В., Любарцева, С.П. (2012). Научное обоснование нормирования сбросов загрязняющих веществ импактных районов Черного моря на примере Днепровского лимана и акватории порта Одесса. VII Междунар. конф. "*Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона*", 22-23 июня. 2012 г., Керчь, 233–239.

Соколов, Е.В. (2014). Интегрально-диагностическая оценка экологического состояния Тилигульского лимана. *Наукові записки ТНПУ. Сер.: Біологія,* 4, 71–80.

Соколов, Є.В. (2015). Екосистеми лиманів північно-західного Причорномор'я: цілісна оцінка і підходи до управління. *Автореф. дис. …канд. біол. наук: 03.00.17*. Одеса.

Стоян, А.А., Муркалов, А.Б., Скаленчук, Е.Ф. (2017). Морфометрия и динамика дна верховий Сухого лимана. *Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки,* 22, 1, 52–61.

Черкез, Є.А., Медінець, В.І., Тюреміна, В.Г., Праведний, В.М. (2017). Оцінка обсягів субаквального живлення Куяльницького лиману підземними водами. Людина та довкілля. Проблеми неоекології, 3–4 (28), 57–65.

Чигрин, Р.Г. (1990). Современное осадкообразование в лиманах и заливах Северо-Запада Черного моря. : *дис. … канд. геол.-мінерал. наук: 04.00.21*. Киев.

Шапарь, А.Г., Скрипник, О.А., Емец, Н.А. (2013). Особенности влияния техноэкосистемы бассейна р. Днепр на шельф Черного моря. *Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу*, 27, 231–236.

Шихалеева, Г.Н., Эннан, А.А., Чурсина, О.Д., Шихалеев, И.И., Кузьмина, И.С. (2012). Исследования уровня загрязнения тяжелыми металлами донных отложений Куяльницкого лимана. *Вісник ОНУ. Сер. Хімія,* 44, 70–77.

Шнюков, Е.Ф. (ред.). (1984). Геология шельфа УССР. Лиманы. Киев: Наукова думка.

Шуйский, Ю.Д. (2009). О результатах географических исследований Днестровского лимана на побережье Черного моря. *Причорноморський екологічний бюллетень*, 1, 55–78.

Шуйський, Ю.Д., Березницька, Н.О., Гижко, Л.В., Муркалов, О.Б. (2008). До питання про природу Дністровського лиману на узбережжі Чорного моря. *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності*, 5, 15–27.

Эннан, А.А., Шихалеев, И.И., Шихалеева, Г.Н. и др. (2014). Причины и последствия деградации Куяльницкого лимана (северо-западное Причерноморье, Украина). *Вісник ОНУ. Сер.: Хімія,* 3, 60–69.

Balram, R., Ramanaiah, S., Harinath, V. (2013). Geo Environmental Studies of Ganganeru River Basin, Kadapa District, Andhra Pradesh, India. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 458–464.

SASGIS. (н.д.). Веб картография и навигация. Получено с http://www.sasgis.org/.

Schmitt, J.G., Fisher, J.W., Neeley, M.P. et al. (2017). Geoecology of the Marias River Canyon, Montana, USA: Landscape Influence on Human Use and Preservation of Late Holocene Archaeological and Vertebrate Remains and Vertebrate Remains. Special Paper 528. Geological Society of America.

Silva, E.V., Gorayeb, A., Meireles, A.A., Rodriguez, J.M. (2011). Landscape Geo-Ecology: Guidelines for the Environmental Management of the Estuarine Zones of the Northern Coast of Brazil. *Journal of Coastal Research*, 1420–1424.

References

Adobovskyi, V.V., Bolshakov, V.N. (2005). The influence of climatic factors on the water exchange of the Tiligul estuary with the sea. *Ecological safety of coastal and shelf zones and comprehensive use of shelf resources*, 12, 70–75. [in Russian]

Andrieieva, O.A. (2011). Landscape-geographic and ecological factors of the differentiation of off-shore territories and aquatories of Ukraine. *Extendedabstract of Candidate's thesis (Geogr.)*. Simferopol. [in Ukrainian]

Antonovich, V.P., Andronati, S.A. (2015). Results of chemical-analytical study of brine and peloids of the Kuyalnik estuary in the initial period of its filling with sea water. All-Ukrainian scientific-practical conf. "*Natural resource potential of Kuyalnik and Khadzhibey estuaries, inter-estuary territories: current state, development prospects*", 18–20 nov., Odessa, 13–15. [in Russian]

Balram, R., Ramanaiah, S., Harinath, V. (2013). Geo Environmental Studies of Ganganeru River Basin, Kadapa District, Andhra Pradesh, India. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 2, 458 – 464.

Bayraktar, V.N., Polukarova, L.A. (2017). Ecological status of the Tiligul estuary and its recreational areas. *Ecosystems*, 12, 64–71. [in Russian]

Bereznytskaya, N.A. (2009). Basic peculiarities of suspension distribution in water of Dniestrovskiy Liman on the Black Sea coast. *The Journal of V.N. Karazin Kharkiv National University*, 849, 41–49. [in Russian]

Burkser, E.S. (1953). Odessa estuaries (hydrochemical research). Petrography, mineralogy, geochemistry; release 2. Kiev: Publishing House of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. [in Russian]

Cherkez, Ye.A., Medinets, V.I., Tyuremina, V.G., Pravedniy, V.M. (2017). Assessment of volume of the Kuyalnyk estuary subaqueous feeding with groundwater. *Man and environment. Issues of neoecology*, 3–4 (28), 57–65. [in Ukrainian]

Chigrin, R.G. (1990). Modern sedimentation in estuaries and bays of the North-West of the Black Sea.*Thesis … Cand. Sci. (Geol.-Min.)*. Kiev. [in Russian]

Dyatlov, S.E., Koshelev, A.V., Zaporozhets, S.A., Lukyanova, E.A. (2018). Odessa lemans: the current state and perspective of their use and protection. *Water: hygiene and ecology*, 1, 62-68. http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2567519. [in Russian]

Emelyanov, V.A. (2003). Basics of Marine geoecology. Theoretical and methodological aspects. Kiev: Naukova Dumka. [in Russian]

Emelyanov, V.A., Mitropolskij, A.Yu., Nasedkin, E.I. et al. (2004). Geoecology of the Black Sea shelf of Ukraine. Kiev, Akademperiodika. [in Russian]

Ennan, A.A., Shihaleev, I.I., Shihaleeva, G.N. et al. (2014). Effects of Kuyalnik estuary degradation (northwest Black sea region, Ukraine). *ONU Herald. Series: Chemistry*, 3, 60–69. https://doi.org/10.18524/2304-0947.2014.3(51).40404. [in Russian]

Gerasimyuk, V.P. (2018). Microalgae of the north-western Black Sea coast estuaries (Ukraine). *Algologia*, 28, 2, 169–181. https://doi.org/10.15407/alg28.02.169 [in Russian]

Granova, A.K., Volynskaya, V.O. (2014). Geological structure of the Cainozoic deposits of the Sasyk estuary coast (the north-west Near Black region). *Geological Journal*, 3, 39–44. [in Ukrainian]

Hryb, O.M. (2015). The evaluation of levels and water mineralization of the Kuyal'nickiy liman when its replenishment waters of Black Sea. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, 36, 93–101. [in Ukrainian]

Karpov, V.A., Tatarovskiy, V.V. (1981). Izuchenie shelfa Chernogo morya na uchastke ozera Sasyik – Dnestrovskiy liman, 1978–1981 gg. Simferopol: Kryimskaya GRE ob-niya Kryimgeologiya. [in Russian]

Konikov, E.G. (2013). Geologic history of embouchure part of the Tiligulsky liman in the late pleistocene – holocene. *Geology and Minerals of the World Ocean*, 2, 76–86. [in Russian]

Lomakin, I.E., Pokalyuk, V.V., Kochelab, V.V. (2016). Neotectonic activity and landslide processes in the coastal zone of the NW Black Sea. *Geology and Minerals of the World Ocean*, 3, 95–99. [in Russian]

Malahov, I.N., Alehina, T.N., Ivanchenko, V.V. et al. (2010). Conditions for the formation of bottom sediments of the river estuaries of the Dnieper-Bug Liman under conditions of anthropogenic load. *Geology and Minerals of the World Ocean*, 2, 69–78. [in Russian]

Medinets, V.I., Kovalova, N.V., Dereziuk, N.V. et al. (2017). Biological consequences of Kuyalnik estuary filling with marine water from Odessa Bay. *Man and environment. Issues of neoecology*, 1, 35–51. [in Ukrainian]

Mezenczeva, I.V. (2005). Organic pollutants in the upper seabed sediments as a result of monitoring by the Marine Network of the Hydrometeorological

Service of Ukraine. *Ecological safety of coastal and shelf zones and comprehensive use of shelf resources*, 12, 262–267. [in Russian]

Minicheva, H.H., Sokolov, Ye.V. (2014). Estimation of the Natural Resistance of Northwestern Prichernomorie Region's Estuaries in Accordance with a Principles of EU WFD. *Scientific reports of NULES of Ukraine.* Retrieved fromhttp://nd.nubip.edu.ua/2014_5/7.pdf.

Moiseenko, O.G., Orekhova, N.A. (2014). Carbon cycle of the ecosystem of the Dnieper-Bug estuary in 2007. *Physical Oceanography*, 1, 13–27. [in Russian]

Molodeczkij, A.E., Pyshnaya, A.A. (2014). Balneologic, balneomud and climatic recreational resources north-western Black sea coast in resort function of region. *ONU Herald. Series: Geographical and geological sciences*, 17, 4, 157–175. [in Russian]

Morozova, A.A. (2008). Estimation of the runoff of dissolved and suspended iron from the Dnieper-Bug estuary area into the Black Sea. *Scientific works of UkrNDGMI*, 257, 181–190. [in Russian]

Murkalov, A.B., Stoyan, A.A., Skalenchuk E.V. (2018). Spatial distribution of hydrological elements characteristic in the middle part of the Sukhoi liman in the summer time. *ONU Herald. Series: Geographical and geological sciences*, 23, 1, 33–41. https://doi.org/10.18524/2303-9914.2018.1(32).141943. [in Russian]

Myronov O.H.(1990). Estuaries of the Northern Black Sea region. Kyiv: Naukova Dumka. [in Russian]

Nikipelova, O.M. (2011). Colloid-chemical properties of silt peloid and basic principles of their regulation. *Thesis … Dr. Sci. (Chem.)*. Kiev. [n Ukrainian]

Pavlyutina, L.P., Podpletnaya, N.F., Savin, P.T. et al. (2005). Description of ecological status of the Sukhoy Liman. *Ecological safety of coastal and shelf zones and comprehensive use of shelf resources*, 12, 120–128. [in Russian]

Popov, G.I., Esko, B.G. (1986). New data on stratigraphy of Dnieper Liman sediments. *Bulletin of the Commission for study of the Quaternary*, 55, 94–97. [in Russian]

Prokhorova, L.A. (2013). Geoecological conditions of Ukrainian sector of the Black Sea deep-water areas. *Thesis … Cand. Sci.(Geol.).* Kiev. [in Ukrainian]

Rusev, I., Popova, E., Rusev. (2020). Systematic violations of current Ukrainian legislation on the use of aquatic biological resources and their consequences, using the example of the national natural park "Tuzlovskiy Limans".*International Conference "EU Integration and Management of the Dniester River Basin 2020",* 8–9 oct, Chisinau, 267-272. [in Russian]

SASGIS. (n.d.). Web mapping and navigation. Retrieved from http://www.sasgis.org/.

Schmitt, J.G., Fisher, J.W., Neeley, M.P. et al. (2017). Geoecology of the Marias River Canyon, Montana, USA: Landscape Influence on Human Use and Preservation of Late Holocene Archaeological and Vertebrate Remains and Vertebrate Remains, Special Paper 528. Geological Society of America.

Shapar, A.G., Skripnik, O.A., Emets, N.A. (2013). Features of the influence of the technoecosphere of the river basin Dnieper to the Black Sea shelf. *Ecological safety of coastal and shelf zones and comprehensive use of shelf resources*, 27, 231–236. [in Russian]

Shihaleeva, G.N., Ennan, A.A., Chursina, O.D., Shihaleev, I.I., Kuzmina I.S. (2012). Study of the Kuyalnyk estuary bottom sediments pollution by heavy metals. *ONU Herald. Series: Chemistry*, 44, 70–77. [in Russian]

Shnyukov, E.F. (Eds.). (1984). Geology of the shelf of the Ukrainian SSR. Estuaries. Kiev:Naukova Dumka. [in Russian]

Shuiskyi, Yu.D., Bereznytska, N.O., Hyzhko, L.V., Murkalov, O.B. (2008). On the question of the nature of the Dniester estuary on the Black Sea coast.*Ecology of the environment and safety of life*, 5, 15–27. [in Ukrainian]

Shuyskiy, Yu.D. (2009). On geographical research results of Dniestrocskiy liman on the black sea coast. *Prichernomorskiy ekologicheskiy byuleten*, 1, 55–78. [in Russian]

Silva, E.V., Gorayeb, A., Meireles, A.A., Rodriguez, J.M. (2011). Landscape Geo-Ecology: Guidelines for the Environmental Management of the Estuarine Zones of the Northern Coast of Brazil. *Journal of Coastal Research*, 1420–1424.

Sokolov, E.V.(2014). Integrally-diagnostic estimation of the Dofinovskiy Lyman (estuary) ecosystem. *Scientific Issues of TNPU. Series: Biology*, 4, 71–80. [in Russian]

Sokolov, Ye.V. (2015). Ecosystems of Estuaries of Northwest Black Sea Region: Integrated Assessment and Management Approaches. *Extendedabstract of Candidate's thesis es (Biol.)*. Odessa. [in Ukrainian]

Sovga, E.E., Mezenczeva, I.V., Lyubarczeva, S.P., (2012). Scientific substantiation of the regulation of discharges of pollutants from impact regions of the Black Sea on the example of the Dnieper estuary and the water area of the Odessa port.VII International Conference *"Current fishery and environmental problems of the Azov-Black Sea Region",* 20–23 June, 2012, Kerch, 233–239. [in Russian]

Stoyan, A.A., Murkalov, A.B., Skalenchuk, E.F. (2017). The upper courses of the Sukhoi Liman bottom morphometry & dynamics. *ONU Herald. Series: Geographical and geological sciences*, 22, 1, 52–61. [in Russian]

Verigo, A.A., (1880). Issledovanie Odesskih tselebnyih limanov i gryazey. Odessa: Tip. L. Nitche. [in Russian]

Vinogradov, K.A. (1958). Essays on the history of domestic hydrobiological research in the Black Sea. Kiev: Izdatelstvo Akademii nauk Ukrainskoy SSR. [in Russian]

Zenkovich, V.P. (1960). Morphology and dynamics of the Soviet coast of the Black Sea. vol. II (Northwest part), Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR. [in Russian]

Надійшла до редколегії 07.04.21

V. Iemelianov[1], Dr. Sci. (Geol.-Min.), Chief Researcher, Corresp. Member NAS of Ukraine,
E-mail: eva@nas.gov.ua;
O. Ivanik[2], Dr. Sci. (Geol), Prof.,
E-mail: om.ivanik@gmail.com;
T. Kulaha[1], PhD student,
E-mail: tatianakulaha@gmail.com;
Ye. Kostiuchyk[1], PhD student,
E-mail: jenyakostyuchik@ukr.net;
A. Drozdova[2], Student,
E-mail: angelica.drozdova@gmail.com;
[1]Center for Problems of Marine Geology, Geoecolology and Sedimentary Ore Formation of NAS of Ukraine,
28 Mashynobudivniy Prov., Kyiv, 03067, Ukraine;
[2]Taras Shevchenko National University of Kyiv, Institute of Geology,
90 Vasylkivska Str., Kyiv, 03022, Ukraine

GEOECOLOGICAL RESEARCH OF THE BLACK SEA ESTUARIES AS A COMPONENT OF THE AZOV-BLACK SEA BASIN GEOECOSYSTEM

The Black Sea estuaries are unique natural formations that havegreat geoecological and recreational importance. But their ecological state is almost critical and requires developing effective measures to preserve them and restore the geoecological balance. On the basis of literary and field materials, the article analyzes the information about the history of research of estuaries within the northwest coast of the Black Sea. The current state and problematic situations in the study of their morphology, dynamics and regime are determined, the current problems for each estuary are emphasized. On the basis of field geological and geomorphological investigations and remote sensing data, the features of gravitational geological processes within the coastal zones are characterized. Changes in the morphology of the coastline and estuary areas during 2015–2020 are analyzed. Modern hydrological characteristics and features of ecological condition of these estuaries are given. Perspectives of further research of these objects are determined. To preserve the natural value of the estuaries as a unique transition zone between sea and land (geoecoton), the geoecological research approachis proposed to use.

Keywords: the northwest coast of the Black Sea, estuaries, anthropogenic impact, geoecological approach, geoecoton, remote sensing data.

В. Емельянов[1], д-р геол.-минерал. наук, чл.-кор. НАН Украины,
E-mail: eva@nas.gov.ua;
Е. Иваник[2], д-р геол. наук, проф.,
E-mail: om.ivanik@gmail.com;
Т. Кулага[1], асп., инж.,
E-mail: tatianakulaha@gmail.com;
Е. Костючик[1], асп., инж.,
E-mail: jenyakostyuchik@ukr.net;
А. Дроздова[2], магистр,
E-mail: angelica.drozdova@gmail.com;
Центр проблем морской геологии, геоэкологии и осадочного рудообразования НАН Украины,
пер. Мишиностроительный, 28, г. Киев, 03067, Украина;
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко,
ННИ "Институт геологии", ул. Васильковская, 90, Киев, 03022, Украина

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИЧЕРНОМОРСКИХ ЛИМАНОВ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ГЕОЭКОСИСТЕМЫ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

Причерноморские лиманы – уникальные природные образования, имеющие большое геоэкологическое и рекреационное значение. Несмотря на их чрезвычайную ценность, экологическая ситуация в пределах лиманов является критической, что требует разработки действенных мер по их сохранению и восстановлению геоэкологического равновесия. На основе анализа литературных и фондовых материалов в статье систематизирована информация об истории исследований лиманов северо-западного побережья Черного моря. Определено современное состояние и проблемные ситуации в изучении их морфологии, динамики и режима, подчеркнуты существующие проблемы для каждого лимана. На основе проведенных полевых геолого-геоморфологических исследований и данных ДЗЗ охарактеризованы особенности гравитационных геологических процессов в пределах прибрежных зон, проанализированы изменения морфологии береговой линии и площадей лиманов в течение 2015–2020 годов, приведены современные гидрологические характеристики и особенности экологического состояния этих лиманов. Определены перспективные направления дальнейших исследований этих объектов. С целью сохранения природной ценности лиманов для их дальнейшего изучения обоснован геосистемный подход к исследованию лиманов как уникальной переходной зоны между морем и сушей (геоэкотон).

Ключевые слова: северо-западное побережье Черного моря, лиманы, антропогенная нагрузка, геоэкологический подход, геоэкотон, ДЗЗ.