

Альгофлористичні дослідження водойм басейну Куяльницького лиману (Північно-Західне Причорномор'я, Україна)

Еннан А.А.-А.¹, Шихалєєва Г.М.¹, Царенко П.М.^{1,2}, Кірюшкіна Г.М.¹,
Герасимюк В.П.^{1,3}

¹Фізико-хімічний ін-т захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України,

вул. Преображенська, 3, Одеса 65082, Україна

i.l.monitoring@ukr.net

²Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,

вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна

ptsar.@ukr.net

³Одеський нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, каф. ботаніки,

вул. Дворянська, 2, Одеса 65026, Україна

gerasimyuk2007@ukr.net

Надійшла до редакції 17.04.2022. Після доопрацювання 25.04.2022. Підписана до друку 29.04.2022.

Опублікована 27.06.2022

Реферат. Вперше наведено огляд багаторічних (2001–2018) оригінальних досліджень альгофлори гіпергалінного Куяльницького лиману, 6 допливів, що впадають до нього (річок, струмків, каналів стоку води зі ставків), ефемерних водойм, розташованих уздовж урізу води лиману, і 5 суміжних з ним різнотипних водойм (ставки, водосховище). Проаналізовані особливості поширення та розподіл водоростей у водних об'єктах басейну лиману, а також основні фактори середовища, що впливають на формування їхнього видового складу. Загалом для зазначених об'єктів зареєстровано 270 видів (274 ввт) водоростей (фітопланктон, мікро- і макрофітобентос, перифітон) з 9 відділів (*Cyanoprokaryota* – 45 видів (46 ввт), *Bacillariophyta* – 159 (161 ввт), *Chlorophyta* – 37 (38 ввт), *Euglenophyta* – 16 видів, *Charophyta* – 7 видів, *Chrysophyta* – 3 види, *Xanthophyta*, *Dinophyta* і *Haptophyta* – по 1 виду). Домінуючими за видовим багатством в альгофлорі водойм басейну водозбору лиману виявилися *Bacillariophyta* – 61 вид (близько 82% загальної кількості видів, виявлених у кожній із досліджених водойм) з переважанням видів

© Еннан А.А.-А., Шихалєєва Г.М., Царенко П.М., Кірюшкіна Г.М., Герасимюк В.П., 2022

роду *Navicula*. Друге і третє місця розділили між собою *Cyanoprokaryota* та *Chlorophyta*. На момент проведення досліджень у зазначених водних об'єктах відзначено 18 видів макрофітів. Виявлені види, що характеризуються високою фізіологічною пристосованістю та швидкою реакцією на зміни фізико-хімічних умов середовища: *Phormidium breve* (Kütz. ex Gomont) Anagn. et Komárek, *Spirulina major* Kütz. ex Gomont, *S. meneghiniana* Zanardini ex Gomont, *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *Ctenophora pulchella* (Ralfs ex Kütz.) D.M.Williams ex Round, *Rhoicosphenia abbreviata* (C.Agardh) Lange-Bert., *Tabularia tabulata* (C.Agardh) Snoeijs, *Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compere, *Achnanthes brevipes* C.Agardh, *Platella salinarum* (Grunow) Lange-Bert., *Fallacia pygmaea* (Kütz.) Stickle et D.G.Mann, *Navicula cryptocephala* Kütz., *N. gregaria* Donkin, *Bacillaria paxillifera* (O.Müll.) T.Marsson, *Cylindrotheca closterium* (Ehrenb.) Reimann et J.C.Levin, *Tryblionella apiculata* W.Gregory, *T. hungarica* (Grunow) Frenguelli, *Surirella striatula* Turpin, *S. minuta* Bréb. ex Kütz., *Dunaliella salina* (Dunal) Teodor. Мінералізація як фактор, що впливає на структуру альгоугруповань, найжорсткіше діє у Куяльницькому лимані в місцях стоку допливів та гирлових ділянках річок, контролюючи склад домінуючих видів.

К л ю ч о в і с л о в а : Куяльницький лиман, притоки, різнотипні водойми басейну лиману, водорості, видовий склад, структура, розподіл, мінералізація

Вступ

Гіпергалінний Куяльницький лиман (Кл) є аналогом Мертвого моря в Україні. Його допливи (річки, струмки) та суміжні з ним різнотипні водойми з різним рівнем мінералізації – цінний природно-територіальний рекреаційний комплекс Північно-Західного Причорномор'я України. Оголошення природних територій Кл курортом державного значення (Закон України від 5 грудня 2018 р № 2637-VIII) та прийняття рішення про створення на його території площею 10801 га Національного природного парку «Куяльницький» (Указ президента України № 3/2022) – чергове визнання державою унікальності цього творіння природи і цінності його ресурсного потенціалу.

У зв'язку з глобальною зміною клімату та посиленням антропогенного впливу на природні екосистеми спостерігається збільшення швидкості випаровування води (зниження її рівня) і скорочення площ акваторій водних об'єктів, особливо закритого типу, таких як Кл. Відбувається інтенсивне забруднення компонентів екосистеми Кл, опустелювання, засолення територій та зміна видового складу фітобіоти (Shikhaleeva et al., 2011, 2013, 2017a; Ennan et al., 2012, 2014; Encyclopedia..., 2020).

Водорості Кл – унікальне угруповання мікро- і макроорганізмів, вивчення якого за сучасних умов кардинальної зміни екосистеми Кл актуальне як у теоретичному (екологічному, зокрема біоіндикаційному й адаптаційному), так і в практичному плані: вони неодмінні учасники біопродукційного процесу, є важливою складовою органічної маси цінних пелоїдів лиману, а багато представників водоростевих угруповань є

біоскладовими лікарських препаратів, косметичних засобів, ростових речовин тощо (Encyclopedia..., 2020, 2021).

Дослідження альгофлори басейну Кл є частиною комплексних системних сезонних синхронних гідролого-гідрохімічних, геохімічних, біохімічних та геоботанічних досліджень його геоекосистеми, які починаючи з 2001 р. спільно здійснюють співробітники Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України (ФХІЗНСІЛ), Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України та Одеського національного університету імені І.І. Мечникова.

Поодинокі згадки про водорості Кл відносяться до другої половини XIX ст. (Buchinskiy, 1897). Більшого розвитку альгологічні дослідження набули у XX ст. На початку XX ст. у межах досліджень щодо раціонального використання продуктивних сил Одеських лиманів були отримані дані про свердлярчі водорості та їхній розподіл по акваторії Кл (Rice, 1927), харові водорості *Chara canescens* Loiseleur. (= *Ch. crinita* Wallr. f. *longispina* N.Filarszky) у мулі лиману та *Ch. globularis* Thuiller (= *Ch. fragilis* Desv. f. *macrophylla* J.Vilhelm) у ропі лиману (Podleskiy, 1936). Встановлено, що масовий розвиток водоростей у Кл відбувається за умов його опріснення (Zagorovsky, 1925; Zagorovsky et al., 1933; Okul, Zhukov, 1936). Але фундамент системних досліджень водоростей цієї водойми було закладено І.І. Погребняком. За результатами довгострокових досліджень (1931–1962) була оцінена динаміка структурної організації водоростей за умов різної солоності води у Кл. За період тривалого опріснення Кл (1931–1947 рр.) вченим ідентифіковано 109 видів водоростей. Також встановлено, що в період опріснення води в Кл домінують солонуватоводні та морські види, а під час усихання – ультрагалінні види переважно прісноводного генезису (Pogrebniak, 1949, 1965). Продовжили альгологічні дослідження Кл учні І.І. Погребняка: М.О. Гусляков і В.П. Герасимюк. За період 1983–1989 рр. (за солоності води 48–108‰) з використанням скануючого електронного мікроскопа вони ідентифікували та описали 63 види діатомей (Guslyakov et al., 1992).

Відомості щодо водоростей допливів Кл нечисленні та малоінформативні (Kovtun, Klochenko, 1982). У р. Великий Куяльник виявлено лише 3 види водоростей (*Lindavia comta* (Kütz.) T.Nakov & al. /= *Cyclotella comta* Kütz., «*Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Bréb.», *Tetrastrum glabrum* (Y.V.Roll) Ahlstrom et Tiffany). Деякі дані про водорості басейну Кл наведені в узагальнюючій серії «Algae of Ukraine...» (2006, 2009, 2011, 2014). У цьому виданні наведено відомості щодо 76 видів водоростей, характерних для Кл, з яких 47 – діатомові, 19 – синьозелені, 7 – зелені і 3 – червоні.

У зв'язку із цим, починаючи з 2001 р., ми вперше здійснили синхронні дослідження альгофлори Кл, основних його допливів і суміжних з ним

різнотипних водойм. Раніше нами були представлені окремі етапи цього дослідження (Gerasimyuk et al., 2005, 2006, 2008, 2011, 2012; Kiryushkina, Shikhaleeva, 2014, Kiryushkina et al., 2008, 2015; Shikhaleeva et al., 2010; 2017b; Tsarenko et al., 2016; Gerasimyuk, 2018; Ennan et al., 2019).

У цій публікації узагальнено підсумки оригінальних багаторічних (2001–2018 рр.) альгологічних досліджень водних об'єктів басейну Кл.

Матеріали та методи

Матеріалом для роботи слугували проби водоростей, зібрані на різних субстратах (мулі, піску, камінні, бетонних конструкціях, піні, льоду, водоростях-макрофітах, судинних рослинах) на 15 станціях моніторингу в акваторії Кл, 7 станціях моніторингу основних його допливів (річки Великий Куяльник, Долдока, Кубанка, струмки на право- та лівобережжі за траверзом сіл Августівка та Красносілка відповідно, канали стоку з Пересипських і Корсунцівських ставків), на 4 станціях моніторингу суміжних з лиманом ставків (Пересипські та Корсунцівські ставки, ставки в околицях сіл Іллінка та Северинівка), на водосховищі на р. Кошково та 17 станціях моніторингу ефемерних водойм, утворених при скупченні води у заглибленнях на оголеній частині дна Кл з південного краю лиману з боку з'їзду з об'їздної дороги та з боку надходження стоків із системи Пересипських ставків, на західному узбережжі в околиці курорту «Куяльник» та в районі стоку вод струмка на траверзі с. Августівка і в глибших водоймах, що утворилися в результаті незаконного видобутку піску (відпрацьовані обводнені кар'єри), на західному узбережжі лиману в районі с. Іллінка, між селами Нова Ковалівка та Іллінка, на траверзі с. Августівка та на східному узбережжі приблизно на 2 км вище і нижче гирла р. Кубанка та ефемерних водойм у верхів'ї лиману в районі газогону, утворених у результаті виїмки бетонних труб газогону (канал-копанка).

Карта-схема відбору проб водоростей на станціях моніторингу в басейні Кл представлена на рис. 1.

Проби в акваторії Кл відбирали щоквартально вздовж берегових маршрутів на 15 станціях спостереження (2000–2018), а під час високої водності Кл – уздовж гідроботанічних розрізів (серпень–вересень 2004–2005 рр.); на р. Великий Куяльник у пониззі в районі штучного насипу щоквартально, епізодично – на 6 станціях моніторингу за руслом р. Великий Куяльник у межах с. Северинівка – смт Ширяєве (2007, 2010) (див. рис. 1).

Координати станцій спостережень визначали за допомогою GPS-навігатора. Загалом відібрано та опрацьовано 1136 проб.

Одночасно зі збором зразків водоростей відбирали проби води на хімічний аналіз за інтегральними показниками (БСК₅, ХСК), показниками основного іонного складу (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-}), біогенних

речовин групи азоту та фосфору (NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-}), важких металів, органічних токсикантів. Температуру та кислотність середовища вимірювали за допомогою скляного термометра ТЛ-4 зі шкалою розподілу $0,1^\circ\text{C}$ та рН-метра з автономним живленням рН-150 МІ.



Рис. 1. Карта-схема відбору проб водоростей у водних об'єктах басейну Кузяльницького лиману

Гідрохімічний аналіз здійснювали за стандартними методиками в атестованій випробувальній лабораторії «Моніторинг» ФХІЗНСІЛ.

Ідентифікацію водоростей проводили в живому та фіксованому стані на тимчасових і постійних препаратах з використанням світлових мікроскопів XSP-104 (РФ), PZO (Польща) і скануючих електронних мікроскопів IEOL-100 та JSM-6060LA.

Видовий склад водоростей визначали за допомогою літературних джерел (Identification..., 1938–1993; Diatom..., 1949–1950; Kondratyeva, 1968; Diatoms..., 1974, 1988, 2002; Hindák et al., 1975; Vetrova, 1986; Tsarenko, 1990; Guslyakov et al., 1992; Krammer, Lange-Bertalot, 2000–2003; Kharitonov, Genkal, 2012). Номенклатурні відомості для виявлених таксонів наведені за *AlgaeBase* (Guiry, Guiry, 2022).

Альгофлористичні особливості досліджених водойм визначали за коефіцієнтами подібності видового складу Серенсена–Чекановського (Schmidt, 1984), а екологічний стан водойм – за складом індикаторних видів водоростей (Barinova et al., 2006, 2019).

Відомості щодо альгологічних зборів 2001–2018 рр. у басейні Кл зберігаються у сформованій в ФХІЗНСІЛ електронній базі «Альгофлора Куяльницького лиману, його притоків та суміжних водойм».

Результати та обговорення

Об'єкти дослідження Кл (основні допливи, різнотипні водойми на території водозбору в 2-кілометровій зоні) розташовані в межах Причорноморської низовини, а відповідно до схеми фізико-географічного районування України – в середньостеповій підзоні, яка на крайньому півдні переходить у підзону південного (сухого) степу (Marinich et al., 2003). За альгофлористичним районуванням України, територія належить до Дніпровсько-Причорноморської альгофлористичної підпровінції (Palamar-Mordvintseva, Tsarenko, 2015).

Куяльницький лиман відноситься до групи закритих лиманів Північно-Західного Причорномор'я і є одним з найдавніших на північно-західному узбережжі Чорного моря. Розташований на північ від м. Одеси в долині р. Великий Куяльник, відділений від моря Хаджибейсько-Куяльницьким пересипом, довжина якого в східній (Куяльницькій) частині складає ~ 1,5 км, ширина – 1,5–2,5 км. Історія його виникнення датується ще кінцем XIV ст. З давніх часів відомий як бальнеологічний об'єкт. На південно-західному березі Кл розташований знаний у світі грязьовий курорт «Куяльник», заснований в 1834 р. (один з найстаріших в Україні). Куяльницькі пелоїди за своїми лікувальними властивостями визнано еталонними. Ропу лиману також має лікувальні властивості, а мінеральна вода «Куяльник» допомагає при захворюваннях шлунково-кишкового тракту. Геологічні запаси лікувальних мулів становлять 23,8 млн·м³,

експлуатаційних – 15 млн м³, а власне чорних мулів (пелоїдів) – 11,6 млн·м³. Комерційна вартість лікувальних пелоїдів Кл оцінюється майже у 7,5 млрд дол. США. Дебіт свердловин мінеральних вод сягає 1385 м³/добу. Вміст солей становить ~ 8 млн т. Ропи хлоридно-натрієво-магнієвого типу за хімічним складом близька до води Мертвого моря (Tsarenko et al., 2016).

Особливістю Кл є значна мінливість водного режиму. Для нього характерні різкі коливання рівня та солоності води (Rozengurt, 1974; Gorchenko, Gryb, 2010; Ennan et al., 2019).

У зв'язку з періодичним катастрофічним зниженням рівня води в Кл, він спеціально поповнювався морською водою в 1907 і 1926 рр. в обсягах 79 млн·м³, а в 1941 р. у Кл надійшло з Хаджибейського лиману внаслідок руйнації дамби ~ 45 млн·м³ води (Ennan et al., 2014). Зважаючи на це, а також сучасний характер зв'язку лиману з морем, Кл слід віднести, скоріше, до періодично закритих.

У ХХІ ст. значне підвищення рівня води в Кл відбулося лише після екстремально багатоводної повені 2003 р., коли до лиману надійшло приблизно 50–60 млн м³ води, що дозволило його екосистемі протягом чотирьох наступних років зберігати квазістаціонарний стан. У період весна 2004 р. – весна 2007 р. солоність води в акваторії лиману становила 49,9–174‰, а в місцях стоку прісних вод на мілководді фіксувалися короточасні зниження солоності до 13–30‰. Однак уже з літа 2007 р. внаслідок інтенсифікації випарних процесів спостерігалось суттєве падіння рівня та збільшення концентрації солей у воді до 300‰ і більше. У літньо-осінній період 2008–2014 рр. абсолютні значення солоності води досягали 399,9‰ на мілководді північної частини акваторії лиману та фіксувалися зменшення морфометричних показників – вдвічі за площею водного дзеркала та десятикратне скорочення руслового стоку (річкового – річок Великий Куяльник, Долдока, Кубанка, «ставкового» – стоки з Пересипських і Корсунцівських ставків) та перехід в основному на тип живлення за рахунок атмосферних опадів (Ennan et al., 2012, 2014; Shykhaleeva et al., 2013). Площа водного дзеркала Кл в серпні 2014 р. становила близько 30 км², а солоність води у травні–вересні 2014 р. змінювалася у вузьких межах – 303–323‰ (гідрологічна станція спостережень, південна частина лиману, район курорту «Куяльник»). З метою призупинення масштабних деградаційних процесів у акваторії Кл було прийнято рішення про поповнення лиману морською водою. Починаючи з грудня 2014 р. в зимово-весняний період здійснюється подача морської води з Одеської затоки через трубопровід у південну частину акваторії лиману (близько 10 млн м³ щорічно). Вжиті в останні роки попуски морської води з Одеської затоки не зупинили, а лише загальмували процес висихання Кл. Внаслідок надходження до лиману з морською водою ~ 800 тис. т солей не вдалося досягти рівня солоності

води, сприятливого для розвитку біоти – основного продуцента органічної маси лікувальних пелоїдів.

У сучасний період до постійних допливів лиману умовно можна віднести річки Великий Куяльник, Кубанка, струмок на правобережжі Кл, водотоки по Гільдендорфській (русло балки в межах с. Красносілка) і Корсунцівській балках з системою Корсунцівських ставків (умовно позначених нами як стоки води з Корсунцівських ставків) і водоток на правобережжі Кл на території курорту «Куяльник», по якому поступають води з системи Пересипських ставків і стоки з території між об'їздною дорогою і залізничною станцією «Одеса-Сортувальна» (умовно позначених нами як канал стоку води з Пересипських ставків).

Річні об'єми вод, які поступали до південної частини акваторії Кл з Корсунцівських ставків у період наших досліджень, коливалися в межах 350–1800 млн·м³, з Пересипських ставків – у межах 500–2500 млн·м³. В останні роки об'єми поверхневого руслового стоку в південну частину акваторії лиману не перевищують 1,5 млн·м³.

Основним допливом північної частини акваторії Кл є р. Великий Куяльник, яка в минулому столітті була найбільшим допливом всієї акваторії лиману. Річка бере початок на південно-східних схилах Подільської височини, біля м. Подольська, а впадає до Кл нижче с. Северинівка. Згідно до топографічних карт ХІХ ст. довжина річки становила близько 170 км, ширина 4–10 м, площа басейну 1860 км². Найбільшою притокою р. Великий Куяльник вважається р. Кошкова довжиною 24 км, в руслі якої на північній околиці с. Руська Слобідка знаходиться водосховище, вода з якого надходить до р. Великий Куяльник тільки під час екстремальних паводків, а влітку часто спостерігається інтенсивне пересихання.

За результатами наших експедиційних спостережень, об'єм стоку вод до північної частини Кл з р. Великий Куяльник нестабільний. У період 2003–2006 рр. він коливався в межах 5–7 млн·м³/рік, а з 2007 р. не перевищував 1 млн·м³/рік. З північного сходу до центральної частини Кл впадають прісні води частково пересихаючих водотоків – р. Долдока завдовжки ~ 3 км та р. Кубанка завдовжки ~ 24 км. Інтенсивне господарське освоєння земель у басейнах річок Кубанка, Долдока призвело до того, що обсяги стоку по їхніх руслах знизилися до 30–50 м³/добу і спостерігаються в основному під час зливових опадів та інтенсивного танення снігу (Adobovskiy, Shichaleeva, 2015). Живлення річок переважно снігове.

Об'єм стоку постійно діючого струмка на західному узбережжі лиману за траверзом с. Августівка, за даними експедиційних спостережень, становить близько 100 м³/добу, а об'єм стоку струмка на східному

узбережжі лиману за траверзом с. Красносілка дещо більший (~ 200 м³ на добу), але влітку цей водоток зазвичай пересихає.

Потенційними джерелами видового різноманіття альгофлори басейну Кл є також розповсюджені в літоралі узбережжя Кл ефемерні водойми (Shykhaleeva et al., 2017b).

За результатами гідрохімічних досліджень, в іонному складі поверхневих вод басейну Кл серед катіонів домінують іони натрію, рідше – магнію (р. Долдока, ставки на околиці с. Іллінка, водосховище), аніонів – хлорид- і сульфатіони, рідше – гідрокарбонат-іони (водосховище). Активна реакція середовища усіх досліджених водойм була схожою і варіювала від слабкокислої до слабколужної (рН 6,2–8,8). Усі водойми мали високий вміст летких органічних сполук (2,3–46,2 мг О₂/дм³), азоту амонійного (0,039–95,5 мг/дм³), фосфатів (0,01–9,68 мг/дм³). Сезонна динаміка вмісту азоту амонійного характеризувалася підвищенням концентрацій від весни до літа і зниженням від літа до осені, а азоту нітратного та фосфатів – підвищенням від весни до осені. Вміст азоту нітритного знижувався від весни до осені. У міжрічній динаміці найбільші концентрації біогенних сполук групи азоту та фосфору в ропі Кл фіксувалися в роки низької водності.

Коливання морфометричних характеристик, температурного та сольового режимів водойм басейну Кл переважно визначали розвиток водоростевих угруповань. Більш широкою амплітудою коливань солоності та морфометричних параметрів характеризувалися Кл і ефемерні водойми на літоралі узбережжя. Солоність води в Кл, за даними середньомісячних показників, під час досліджень коливалася в межах 87‰ (серпень 2003 р.) та 38‰ (листопад 2016 р.), в ефемерних водоймах на момент відбору проб – у межах (5,4–272‰).

Під час досліджень (2001–2018 рр.) у водних об'єктах басейну Кл (лимані, його допливах і різнотипних водоймах) виявлено 270 видів (274 ввт) водоростей з 9 відділів – представників 115 родів, 72 родин, 34 порядків і 15 класів (табл. 1).

Основу альгофлори водойм басейну Кл формували види та різновиди *Bacillariophyta* – 58,8% загальної кількості видів (табл. 1, 2, рис. 2). Їхня частка в окремих допливах Кл складала від 6–7% (р. Кубанка та канал стоку з Корсунцівських ставків) до 38% (р. Великий Куяльник), а в суміжних з лиманом водоймах від 8% (ставок на окол. с. Северинівка і водосховище¹) до 20–21% (ефемерні водойми і Пересипські ставки відповідно).

¹ Незначне число виявлених *Bacillariophyta* у водосховищі, вочевидь, пов'язано з недостатньою кількістю досліджуваного сезонного матеріалу в зв'язку з частим пересиханням водойми.

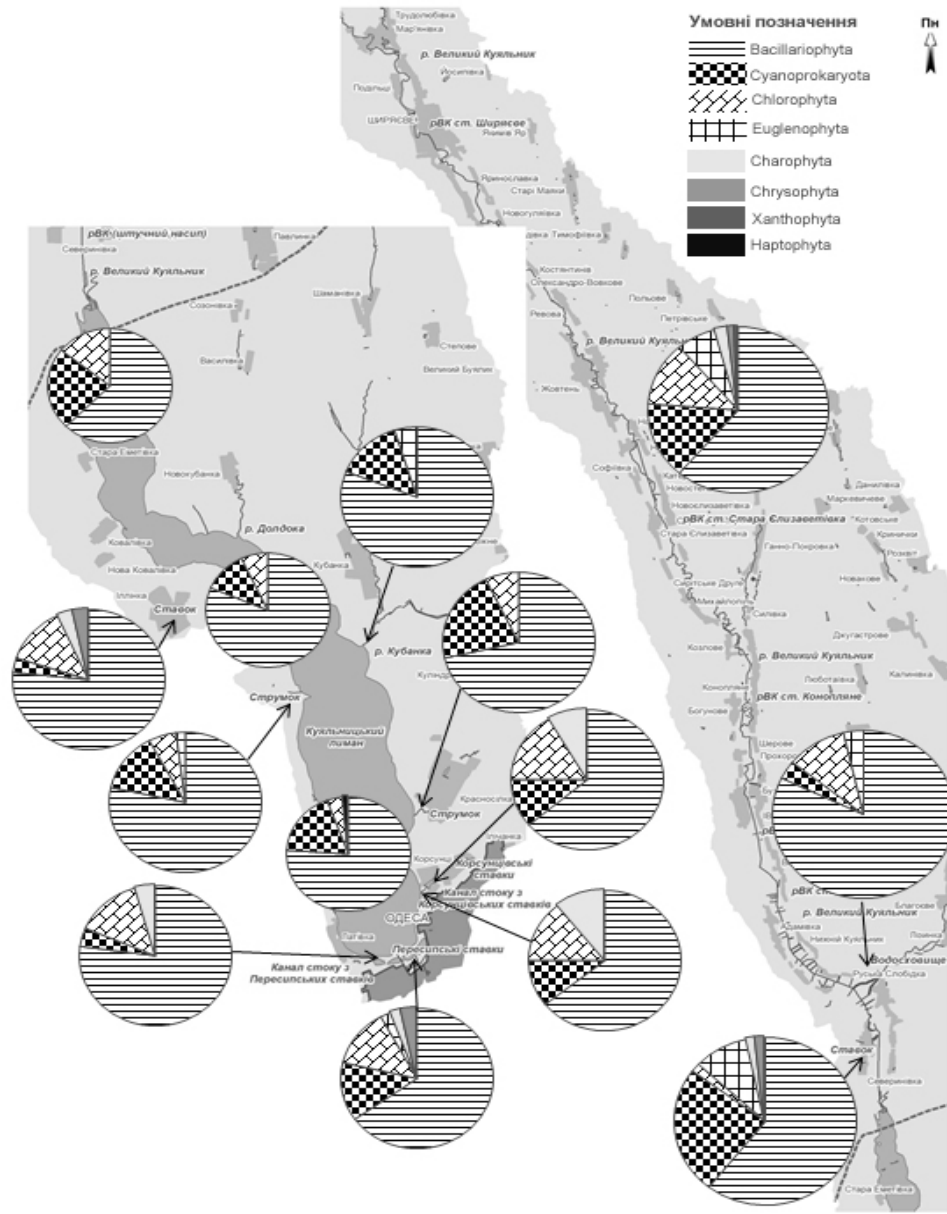


Рис. 2. Розподіл видів водоростей за відділами у водоймах басейну Куяльницького лиману та подовжній розподіл за його акваторією (південній, центральній та північній) в 2001–2018 рр.

Таксономічно-типологічний розподіл видового складу водоростей досліджених водойм басейну Кл за період 2001–2018 рр. представлений в табл. 2.

Таблиця 1. Розподіл систематичних груп водоростей водних екотопів басейну Куяльницького лиману

Відділ	Кількість				
	класів	порядків	родин	родів	видів (ввт)
<i>Bacillariophyta</i>	3	14	34	60	159 (161)
<i>Cyanoprokaryota</i>	1	5	14	20	45 (46)
<i>Chlorophyta</i>	3	6	11	19	37 (38)
<i>Euglenophyta</i>	1	1	4	6	16
<i>Charophyta</i>	2	3	4	5	7
<i>Chrysophyta</i>	2	2	2	2	3
<i>Haptophyta</i>	1	1	1	1	1
<i>Xanthophyta</i>	1	1	1	1	1
<i>Dinophyta</i>	1	1	1	1	1
Загалом	15	34	72	115	270 (274)

Таблиця 2. Таксономічно-типологічний склад водоростей Куяльницького лиману, його допливів і прибережних водойм

Відділ	Кл	Водотоки лиману			Суміжні з Кл різнотипні водойми		
		річки	струмки	канали стоку	ставки	ефемерні водойми	водо-сховище
<i>Bacillariophyta</i>	87	105	54	60	80	56	23
<i>Cyanoprokaryota</i>	26	23	9	3	23	24	1
<i>Chlorophyta</i>	7	21	3	10	17	9	3
<i>Euglenophyta</i>	-	12	1	-	9	3	1
<i>Charophyta</i>	-	4	-	-	3	1	-
<i>Chrysophyta</i>	-	2	-	-	3	-	-
<i>Haptophyta</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Xanthophyta</i>	-	1	-	-	-	1	-
<i>Dinophyta</i>	-	-	-	-	1	-	-
Загалом	121	168	67	73	136	94	28

Представники відділу *Cyanoprokaryota* складали 22% загальної кількості видів (табл. 2, рис. 2), їхня частка у різних допливах коливалася від 1% (р. Кубанка² і канали стоку з Пересипських і Корсунцівських

² Незначне число виявлених *Cyanoprokaryota* в р. Кубанка, вочевидь, пов'язано з недостатньою кількістю досліджуваного сезонного матеріалу внаслідок частого пересихання річок. Водний потік по руслу р. Долдока спостерігали лише в березні 2010 р. У р. Кубанка

ставків) до 9% (р. Великий Куяльник), а в суміжних різнотипних водоймах – від 0,4% (ставок на окол. с. Іллінка і водосховище) до 8,8% (ефемерні водойми).

Видове різноманіття *Cyanoprokaryota* пов'язане з високою здатністю цієї таксономічної групи водоростей до адаптації за екстремальних умов середовища.

Третє місце у водоймах басейну Кл посідали представники відділу *Chlorophyta* (за виключенням Пересипських ставків та каналу стічних вод з них, де вони займали друге місце). Їхня частка в окремих допливах Кл складала 0,7–1,0% (струмки) та 7,7% (р. Великий Куяльник), у суміжних різнотипних ставках – 0,4% (ставок на окол. с. Северинівка) та 3,4 і 4,4% (ефемерні водойми і Пересипські ставки відповідно).

Четверте місце у річках і ставках належало представникам евгленових водоростей.

Максимальна кількість видів спостерігалася в р. Великий Куяльник (4,4% загальної кількості водоростей у басейні лиману).

Chrysophyta знайдені лише в заплаві р. Великий Куяльник (2 види) та Пересипських ставках і ставку на окол. с. Іллінка (3 види) (див. табл. 1, рис. 2).

Мінімальним різноманіттям (по одному виду) характеризувалися водорості з відділів *Dinophyta*, *Xanthophyta* і *Haptophyta*, що траплялися в ставку на окол. с. Северинівка, р. Великий Куяльник і Кл.

Поздовжній розподіл альгофлори за акваторією Кл (див. рис. 2) також показав домінування представників відділу *Bacillariophyta* в усіх частинах акваторії Кл. Їхня частка складала 30–45% загальної кількості видів з максимальним різноманіттям у південній частині. Представники відділу *Chlorophyta* переважали на мілководді північної частини лиману, а *Cyanoprokaryota* – на мілководді північної та південної частин акваторії Кл, що свідчить про напружений екологічний стан цих частин акваторії лиману.

Співвідношення представників водоростей різних відділів у допливах Кл (річки, струмки та канали стоків зі ставків) і суміжних різнотипних водоймах (ставки, водосховище, ефемерні водойми) представлено на рис. 3 та 4.

Склад провідних таксономічних груп – *Bacillariophyta*, *Cyanoprokaryota* і *Chlorophyta*, з домінуванням *Bacillariophyta* є досить типовим (з незначними відмінностями) для водойм півдня України (Kostikov et al., 2001; Palamar-Mordvintseva, Tsarenko, 2011).

виявлено 22 види водоростей, в р. Долдока – 7 (*Fallacia pygmaea*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula radiosa*, *Tryblionella apiculata*, *Cocconeis placentula*, *Caloneis amphisbaena*, *Pleurosigma angulatum*).

На рівні класів за видовим різноманіттям вирізняються *Bacillariophyceae*, *Cyanophyceae*, *Chlorophyceae* і *Ulvophyceae*, які складають 36,4% загальної кількості класів і охоплюють понад 80% видового складу альгофлори водних об'єктів басейну Кл (табл. 3).

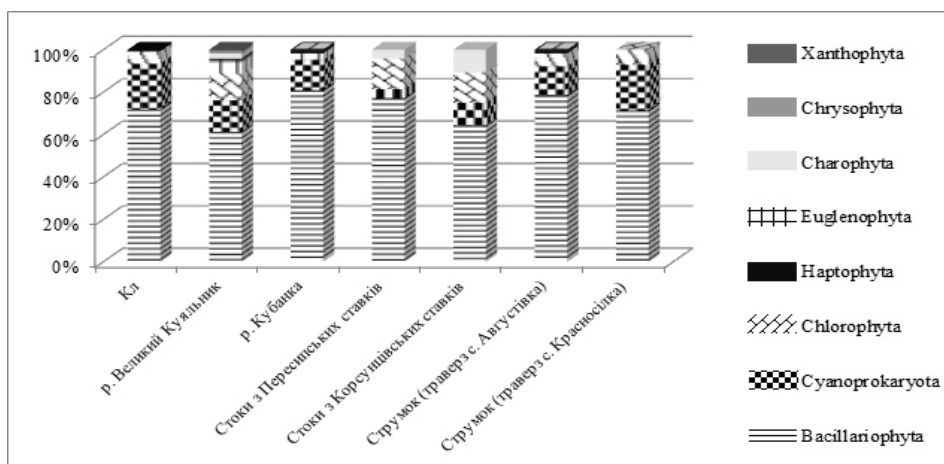


Рис. 3. Співвідношення видового складу водоростей Куяльницького лиману і його допливів на рівні відділів

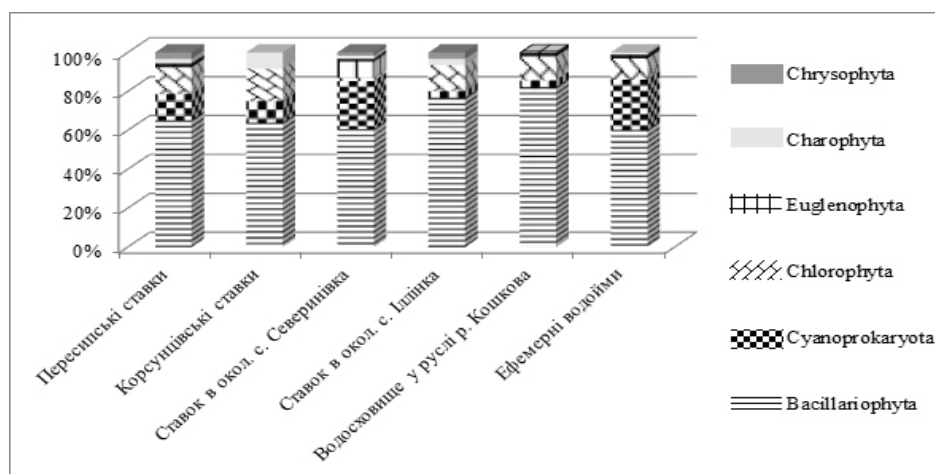


Рис. 4. Співвідношення видового складу водоростей суміжних з лиманом різнотипних водойм на рівні відділів

На сьогодні істотну частку в річках і ставках становлять представники класу *Euglenophyceae* (~ 5%).

Спектри провідних порядків і родин формують переважно водорості відділів *Bacillariophyta* і *Cyanoprokaryota*, що об'єднують понад половину видового складу альгофлори досліджених водойм басейну Кл (табл. 4).

Таблиця 3. Провідні за кількістю таксонів класи альгофлори водних об'єктів басейну Куяльницького лиману

Клас	Кількість таксонів	% загальної кількості таксонів (274)
<i>Bacillariophyceae</i> Haeckel emend. Medlin	154	56,2
<i>Cyanophyceae</i> Sachs	47	17,2
<i>Chlorophyceae</i> T.A.Chr.	23	8,4
<i>Ulvophyceae</i> Mattox et Stewart	14	5,1
Загалом	238	87,2

Таблиця 4. Провідні за кількістю таксонів порядки альгофлори водних об'єктів басейну Куяльницького лиману

Порядок	Кількість таксонів	% загальної кількості таксонів (274)
<i>Naviculales</i>	44	16,1
<i>Bacillariales</i>	32	11,7
<i>Cymbellales</i>	21	7,7
<i>Oscillatoriales</i>	18	6,6
<i>Sphaeropleales</i>	17	6,2
<i>Euglenales</i>	16	5,9
<i>Synechococcales</i>	12	4,4
<i>Surirellales</i>	12	4,4
<i>Licmophorales</i>	9	3,3
<i>Cocconeidales</i>	9	3,3
<i>Thalassiosiphysales</i>	8	2,9
<i>Cladophorales</i>	6	2,2
Загалом	204	74,7

У спектрі родин найвагомніше місце посідають представники відділу *Bacillariophyta* (45,5% усього видового складу), а також *Cyanoprokaryota* і *Chlorophyta* (родина *Oscillatoriaceae* та *Scenedesmaceae* – 9% видового складу) (рис. 5).

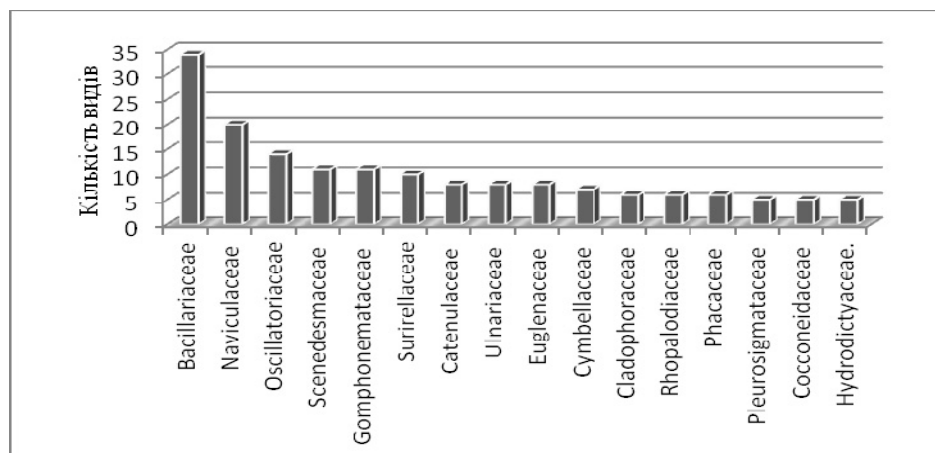


Рис. 5. Провідні родини альгофлори водних екотопів басейну Куяльницького лиману

У родовому спектрі провідні позиції належать тим самим відділам: *Bacillariophyta* – роди *Nitzschia* та *Navicula* (12,8%); *Cyanoprokariota* – роди *Oscillatoria*, *Leptolyngbya* та *Phormidium* (5,8%); *Chlorophyta* – *Desmodesmus* та *Ulva* (4%) (рис. 6).

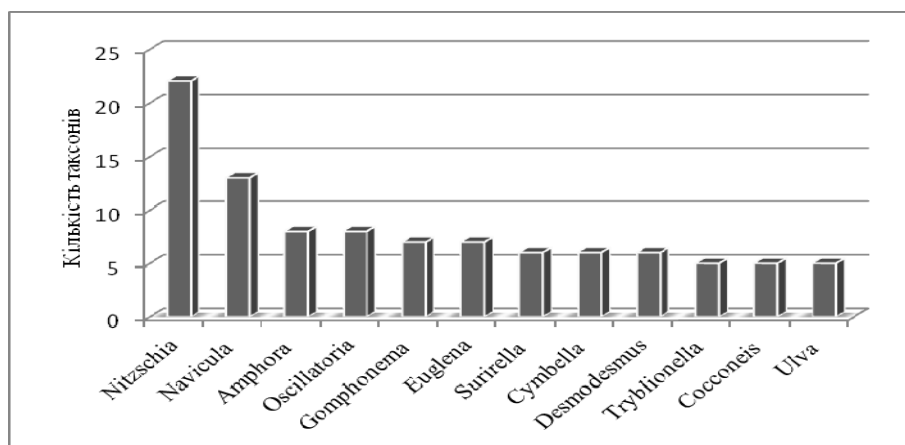


Рис. 6. Провідні роди альгофлори водних екотопів басейну Куяльницького лиману

Співвідношення *Cyanoprokaryota/Chlorophyta* в альгофлорі водних об'єктів регіону досліджень низьке і складає 1,2.

Характерним для водойм цього регіону є суттєве представництво моновидових родин у спектрі сучасної альгофлори басейну Кл – 26 родин, які складають 36,1% загальної кількості родин (72) і об'єднують 9,2% загальної кількості таксонів (Encyclopedia..., 2021). Із **діатомових** до них відносяться 11 родин – *Aulacoseiraceae*, *Licmophoraceae*, *Mastogloiaceae*, *Rhoicospheniaceae*, *Berkeleyaceae*, *Brachysiraceae*, *Cosmioneidaceae*, *Diadesmiaceae*, *Sellaphoraceae*, *Diploneidaceae*, *Proschkiniaceae*, із **ціанопрокаріот** 4 – *Gloeobacteraceae*, *Synechococaceae*, *Synechococcaceae* і *Microcystaceae*, із **гантофітових, золотистих, жовтозелених і динофітових** – по одній родині відповідно: *Calcidiscaceae*, *Chrysamoebaceae*, *Vaucheriaceae* і *Kryptoperidiniaceae*, із **евгленофітових** 2 – *Astasiaceae*, *Eutreptiaceae*, із **зелених** 4 – *Chlorellaceae*, *Chlamydomonadaceae*, *Chlorococcaceae*, *Sphaerocystidaceae*, із **харових** 1 – *Characeae*.

Загалом 39 родин водоростей досліджених водойм басейну Кл є одно- та двовидовими, що становить близько половини загальної кількості родин.

Істотну частину родового спектру складають також одно- й двовидові роди – 72 (60,0% родового складу), що включають 26,4% видового складу. Серед них до одновидових родів відносяться: із **діатомових** 31 рід – *Aulacoseira*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Fragilaria*, *Fragilariaforma*, *Pseudostaurosira*, *Staurosira*, *Licmophora*, *Ctenophora*, *Hannaea*, *Platessa*, *Mastogloia*, *Anomoeoneis*, *Staurophora*, *Brebissonia*, *Cymboplectra*, *Reimeria*, *Rhoicosphenia*, *Achnanthidium* *Lemnicola*, *Berkeleya*, *Brachysira*, *Cosmioneis*, *Luticola*, *Fallacia*, *Diploneis*, *Haslea*, *Mayamaea*, *Proschkinia*, *Bacillaria*, *Iconella*, із **ціанопрокаріот** 12 – *Gloeobacter*, *Limnothrix*, *Pseudoanabaena*, *Rhabdogloea*, *Gloeotheca*, *Gloeocapsopsis*, *Microcystis*, *Anagnostidinium*, *Geitlerinema*, *Johanseninema*, *Kamptinema*, *Anabaenopsis*, із **евгленофітових** 5 – *Astasia*, *Distigma*, *Eugleniformis*, *Discoplastis*, *Phacus*, із **зелених** 11 – *Golenkiniopsis*, *Microglena*, *Chlorococcum*, *Sphaerocystis*, *Lacunastrum*, *Monactinus*, *Pediastrum*, *Pseudopediastrum*, *Tetraedron*, *Hyaloraphidium*, *Tetrastrum*, із **харофітових** 2 – *Mougeotia*, *Chara*. Кількість політипних родів, що містять 10 і більше таксонів, незначна – 2 (1,7% родового спектра) (Encyclopedia..., 2021).

До найпоширеніших видів водоростей водних екотопів басейну Кл належать: з відділу **Bacillariophyta** – *Melosira moniliformis*, *Cyclotella meneghiniana*, *Ctenophora pulchella*, *Tabularia fasciculata*, *T. tabulata*, *Ulnaria ulna*, *Diatoma vulgare*, *D. linearis*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Staurophora salina*, *Cymbella helvetica*, *Gomphonema parvulum*, *G. truncatum*, *Achnanthes brevipes*, *Cocconeis euglypta*, *C. placentula*, *Achnanthidium exiguum*, *Fallacia pygmaea*, *Caloneis amphisbaena*, *Navicula cryptocephala*,

N. gregaria, *N. peregrina*, *N. pontica*, *N. salinarum*, *N. veneta*, *Gyrosigma acuminatum*, *Pleurosigma elongatum*, *Halamphora coffeaeformis*, *Bacillaria paxillifera*, *Cylindrotheca closterium*, *Nitzschia frustulum*, *N. scalpelliformis*, *N. sigma*, *Tryblionella apiculata*, *T. hungarica*, *Entomoneis alata*, *Surirella kuetzingii*, *S. Striatula*, із відділу **Cyanoprocaryota** – *Aphanothece utachensis*, *Merismopedia glauca*, *Jaaginema quadripunctulatum*, *Anagnostidinema amphibium*, *Johanseninema constrictum*, *Oscillatoria margaritifera*, *Phormidium breve*, *Spirulina major*, *S. Meneghiniana*, із відділу **Chlorophyta** – *Ulva intestinalis*, *U. compressa*, *U. prolifera*, *Cladophora siwaschensis*, *Rhizoclonium hieroglyphicum* і *R. tortuosum*. Із перерахованих видів 66,7% складають *Bacillariophyta*.

Таким чином, структуру альгофлори Кл, його допливів і суміжних з ним різнотипних водойм формують в основному представники *Bacillariophyta*, *Cyanoprocaryota*, *Chlorophyta* та *Euglenophyta*³ з домінуванням *Bacillariophyta*. Порівняльний аналіз структури досліджених водойм показав, що провідні позиції серед порядків у всіх типах водойм басейну, що об'єднують понад 70% альгофлори, належать *Naviculales* (44 таксони), *Bacillariales* (32), *Cymbellales* (21), *Oscillatoriales* (18), *Sphaeropleales* (17), *Euglenales* (16), *Synechococcales* і *Surirellales* (по 12), *Cocconeidales* і *Licmophorales* (по 9) та *Thalassiosiphysales* (8), тобто представникам діатомових, синьозелених і еугленових водоростей. Перше і друге місця належать *Naviculales* і *Bacillariales*, третє і четверте ділять між собою представники порядків *Cymbellales* і *Oscillatoriales*⁴. На рівні родин у альгофлорі зазначених водойм домінують представники цих самих відділів. Перше місце в усіх типах водойм належить *Bacillariaceae*. Друге місце у досліджених водоймах посідає родина *Naviculaceae* (за винятком альгофлори струмків, ефемерних водойм і ставків, де друге місце займають родини *Surirellaceae* і *Scenedesmaceae* відповідно). У родовому спектрі переважають *Nitzschia* (до 14 таксонів) і *Navicula* (до 10).

Перелік виявлених у водних об'єктах басейну Кл видів (див. ел. додаток до статті) і їх опис наведено нами в т. 2 Енциклопедії Куяльницького лиману (Encyclopedia..., 2020).

Специфічний комплекс видів акваторії Кл включає: *Lyngbya confervoides*, *Anabaenopsis knipowitschii*, *Nostoc sphaeroides*, *Calothrix fusca*, *Melosira subglobosa*, *Licmophora dalmatica*, *Cocconeis kujalnitzkensis*, *C. scutellum*, *Berkeleya rutilans*, *Diploneis smithii*, *Navicula gomphonematoides*, *N. minuta*, *Amphora kujalnitzkensis*, *A. staurophora*,

³ Лише в ставках і річках.

⁴ У водоймах з широкою амплітудою солоності (Кл, ефемерні водойми) переважають представники порядку *Oscillatoriales*, у ставках, каналах стоку вод зі ставків – *Cymbellales*.

Halamphora cymbifera, *Nitzschia subsalina*, *N. lorenziana*, *Dunaliella salina*, *Ulothrix implexa*, *Cladophora siwaschensis*, *Rhizoclonium tortuosum*.

Тільки у річках виявлені *Nostoc paludosum*, *Euglenoformis proxima*, *Euglena splendens*, *Lepocinclis oxyuris*, *L. tripteris*, *Melosira octogona*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Fragilariaforma virescens*, *Brachysira microcephala*, *Planothidium anceolatum*, *Caloneis oregonica*, *Pinnularia microstauron*, *Hippodonta hungarica*, *Mayamaea fossalis*, *Navicula oblonga*, *Amphora pediculus*, *Nitzschia vermicularis*, *Sphaerocystis planctonica*, *Lacunastrum gracillimum*, *Pseudopediastrum boryanum*, *Desmodesmus opoliensis* var. *carinatus*, *D. microspina*, *Scenedesmus ellipticus* та *Cosmarium margaritiferrum*.

Для ставків характерні *Jaaginema gracile*, *Oscillatoria ornata*, *Mallomonas coronata*, *Achnanthes gibberula*, *Mastogloia smithii*, *Reimeria sinuata*, *Achnanthidium minutissimum*, *Pinnularia ragoonensis*, *Nitzschia asiatica*, *Astasia lagenula*, *Distigma striato-granulatum*, *Golenkiniopsis longispina*, *Hyaloraphidium contortum*, *Monoraphidium irregulare*, *Scenedesmus arcuatus*, *S. obtusus*, *Cosmarium phaseolus*; каналів стоку води – *Staurosira venter*, *Encyonema leiblenii*; струмків – *Amphora genkalii*, *Nitzschia dubia*, *N. ovalis*, *Ulothrix zonata*; ефемерних водойм – *Aphanothece saxicola*, *Oscillatoria bonnemaissonii*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Hantzschia virgata*, *H. vivax* та *Discoplastis spathirhyncha*.

Кількість специфічних видів – 72 (25,4% альгофлори водних об'єктів басейну Кл). Найбільша їхня кількість відмічена в річках (24), Кл (21) і ставках (17).

Спільними для всіх типів досліджених водойм басейну Кл виявилися 39 таксонів мікроводоростей, які характеризуються широкою амплітудою солоності, з відділу **Cyanoprokaryota** 2 види – *Phormidium breve*, *Spirulina major*, з відділу **Bacillariophyta** 37 – *Bacillaria paxillifera*, *Diatoma linearis*, *Caloneis amphisbaena*, *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Craticula halophila*, *Ctenophora pulchella*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cylindrotheca closterium*, *Entomoneis alata*, *E. paludosa*, *Fallacia pygmaea*, *Gomphonema parvulum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Halamphora coffeaeformis*, *Hantzschia amphioxys*, *Lemnicola exigua*, *Navicula cryptocephala*, *N. gregaria*, *N. radiosa*, *Nitzschia acicularis*, *N. amphibia*, *N. commutata*, *N. filiformis*, *N. scalpelliformis*, *N. sigma*, *Planothidium delicatulum*, *Platessa salinarum*, *Pleurosigma elongatum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Staurophora salina*, *Surirella minuta*, *S. striatula*, *Tabularia fasciculata*, *T. tabulata*, *Tryblionella apiculata* та *T. hungarica*.

Серед макроводоростей найбільшою пластичністю характеризувалися зелені водорості: *Ulnaria ulna* та *Cladophora siwaschensis*.

Ступінь подібності таксономічного складу локальних флор Кл, його водотоків і різнотипних водойм на території басейну водозбору лиману (за

коефіцієнтом Серенсена-Чекановського) не перевищував 40% (табл. 5), що свідчить про достатньо високу специфічність їхнього таксономічного складу.

Найбільший ступінь подібності відмічено між флорами річок і ставків ($\tau = 0,39$), флорами Кл і струмків ($\tau = 0,35$) та Кл і ефемерних водойм ($\tau = 0,35$) (див. табл. 5).

Таблиця 5. Коефіцієнти флористичної подібності альгофлор водних об'єктів басейну Куяльницького лиману

Водні об'єкти	Кл	Річки	Ставки	Струмки	Ефемерні водойми
Кл	-	0,34	0,34	0,35	0,36
Річки	0,34	-	0,39	0,29	0,31
Ставки	0,34	0,39	-	0,26	0,30
Струмки	0,35	0,29	0,21	-	0,31
Ефемерні водойми	0,36	0,31	0,30	0,31	-

Порівняння таксономічного складу зазначених локальних флор на рівні відділів показало, що найбільший ступінь подібності флор зазначених водойм характерний для відділу *Bacillariophyta* ($\tau = 0,28-0,31$), а найбільші відмінності – для флор *Chlorophyta* ($\tau = 0,02-0,05$).

Еколого-географічний аналіз досліджених водних об'єктів басейну Кл показав, що склад альгофлори формують бентосні організми (75,5%), частка планктонних форм – 11,4%, серед яких на планктонно-бентосні форми припадає 2,2% загальної кількості ідентифікованих видів, на планктонно-бентосно-грунтові та епіфітні форми – 5,0%. Найбільша частка планктонних форм відмічена серед представників відділу *Chlorophyta* (44,1%). Серед *Bacillariophyta* та *Суанoprokaryota* вона становить 6,9 і 5,0% відповідно. Евгленофітові водорості більш як на 60% представлені бентосними формами, оскільки вони переважно є джгутиковими організмами.

Гетерогенність екологічного розподілу водоростей в басейні Кл є свідченням, перш за все, нестабільного водного режиму.

За відношенням до солоності води більшість видів альгофлори басейну Кл належить до галофоб-індиферентів і мезогалобів – 172 таксони (60,6% загальної кількості таксонів з відомою галобністю), серед яких домінують індиференти (102 таксони, 35,6%). Галофіли представлені 69 таксонами (24,3%), а морські (полігалоби) – 43 таксонами (15,1 %).

Переважають індиферентних видів, здатних розвиватися в широкому діапазоні солоності, віддзеркалює ступінь мінералізації водних об'єктів басейну Кл і узгоджується з розподілом екологічної приналежності, що підтверджує факт періодичного осолонення та розпріснення лиману та наявність у ньому як ультрагалінних, так і прісноводних видів водоростей в певні періоди його водного режиму, як відмічав ще І.І. Погребняк (Pogrebniak, 1949, 1962). На цей факт вказував також А.М. Солоненко при дослідженні гіпергалінних водойм північно-західного узбережжя Азовського моря (Solonenko et al., 2010; Solonenko, 2015).

За показниками ацидифікації в екотопах басейну Кл переважають алкаліфіли (77,6%) та індиференти (17,6%), тобто види, що віддають перевагу нейтральній і лужній реакції середовища. Ацидофіли складають лише 4,9%.

Найпоширенішими серед водоростей-алкаліфілів у басейні Кл є діатомові водорості: *Hantzschia amphioxys*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula veneta*, *N. cryptocephala* та *Halamphora coffeaeformis*.

За географічним поширенням видів, що входять до їх складу, водоростеві угруповання гетерогенні. Основу сучасного флористичного списку альгофлори басейну Кл складають космополіти (176 таксонів, або 66,0% таксонів зі з'ясованим географічним поширенням). Частка бореальної флори становить 33,0%, бореально-північної та північно-альпійської – по 2,0%, аркто-бореальної і бореально-тропічної – по 1,0% кожної із форм. Переважна більшість таксонів (62–78%) на рівні відділів, що складають основу альгофлори району досліджень, відноситься до видів з широким географічним поширенням (космополіти).

Значна частина виявлених у басейні Кл водоростей є індикаторами органічного забруднення. Основна їхня частина належить до мезосапробної групи (147 таксонів або 78,6%): β -мезосапроби складають 52,0%, α -мезосапроби – 17,0%, а β - α -мезосапроби – 5,0%. Мешканці чистих вод (ксено- та олігосапроби) складають 19,8%, самих брудних вод (полісапроби) – 0,5%.

Сапробний індекс вод досліджених водних об'єктів басейну Кл змінювався від 2,08 до 2,27, що свідчить про приналежність їх до β -мезосапробних водойм.

За типами субстратів водорості в басейні Кл розподілялися таким чином: мули – 200, макрофіти – 166, камені – 98, піски – 88, бетонні споруди – 56, скло – 50, дерев'яні палі – 28, піна – 25, лід – 16.

Висновки

За результатами альгологічних досліджень водних об'єктів басейну гіпергалінного Кл, проведених у 2001–2018 рр. в рамках організованого ФХІЗНСІЛ комплексного моніторингу водних і наземних екосистем Кл, зафіксовано 270 видів (274 ввт) водоростей із 9 відділів – представників 115 родів, 72 родин, 35 порядків і 15 класів.

Виявлені в Кл, його допливах і різнотипних водоймах на території водозбору лиману за період спостережень водорості об'єднують близько 5% загального видового складу водоростей флори України, 11,7% – Степу України.

Склад альгоугруповань водних об'єктів басейну Кл характеризується домінуванням *Bacillariophyta* – 159 видів (161 ввт), *Cyanoprokaryota* – 45 (46 ввт) та *Chlorophyta* – 37 (38 ввт), значно меншим видовим різноманіттям *Euglenophyta* (16 видів) та *Charophyta* (7 видів) і незначним – групи *Chrysophyta*, *Haptophyta*, *Dinophyta* і *Xanthophyta*, сукупна частка яких становить близько 2% усього видового складу.

В альгоугрупованнях переважають толерантні до несприятливих умов (підвищеної солоності, забруднення) види. Відзначено нерівномірний розподіл видового складу водоростей у водних об'єктах басейну Кл.

У систематичному співвідношенні провідних груп відзначається певна постійність упродовж всього періоду досліджень. Домінують представники *Bacillariophyta* на рівні класів, порядків, родин і родів у всіх типах досліджених водойм, що характерно для степової зони України.

Основу флористичного списку альгофлори басейну Кл за відношенням до солоності води складають індіференти і мезогалофи (60,6%), кислотності середовища відповідно до шкали Хустедта – алкаліфіли (77,6%).

Більша частина індикаторних видів відноситься до мезосапробної групи (78,6%).

За географічним поширенням основу флористичного списку досліджених водойм складають космополіти (65%).

Чисельність і біомаса мікрофітобентосу в Кл, його допливах та різнотипних водоймах на території басейну водозбору впродовж періоду досліджень варіювали в широких межах – від 2,1 до 740,8 млн·кл/м² і від 0,003 до 4,29 г/м² відповідно.

В умовах басейну Кл структура водоростевих угруповань різних типів екоотопів прибережних зон систематично порушується внаслідок сезонних та інших флуктуацій рівня води, що спричиняє її мінералізацію, опустелювання та засолення прибережних зон.

Список літератури

- Adobovskiy V.V., Shichaleeva G.N. 2015. In: *Natural-resource potential of the Kuyalnyk and Khadzhibey estuaries, the territory of the inter-rally: current state, development prospects*: Mat. sci.-pract. conf. Odessa. Pp. 11–13. [Адобовский В.В., Шихалеева Г.Н. 2015. Трансформация параметров руслового стока в бассейне Куяльницкого лимана. В кн.: *Природно-ресурсный потенциал Куяльницкого и Хаджибейского лиманов, территории межлимана: современное состояние, перспективы развития*: Мат. Всеукр. научно-практ. конф. Одесса: ТЭС. С. 11–13].
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. Eds P. Tsarenko, S. Wasser, E. Nevo. Ruggell: Gantner Verlag, 2006. Vol. 1. 713 p.; 2009. Vol. 2. 413 p.; 2011. Vol. 3. 510 p.; 2014. Vol. 4. 703 p.
- Barinova S.S., Medvedeva L.A., Anisimova O.V. 2006. *Biodiversity of algal-indicators of the environmental*. Tel-Aviv: Pil. Stud. 498 p. [Баринаова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. 2006. *Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды*. Тель-Авив: Pil. Stud. 498 с.].
- Barinova S.S., Belous Y.P., Tsarenko P.M. 2019. *Algal Indication of Water Bodies in Ukraine: methods and perspectives*. Haifa, Kyiv: Haifa Univ. Press. 367 p. [Баринаова С.С., Белоус Е.П., Царенко П.М. 2019. Альгоиндикация водных объектов Украины: методы и перспективы. Хайфа, Киев: Изд-во Хайф. ун-та. 367 с.].
- Buchinskiy P.N. 1897. Fauna of Odessa estuaries. *Zap. Novoros. Soc. Nat. Sci.* 21(2): 135–217. [Бучинский П.Н. 1897. Фауна одесских лиманов. *Зап. Новорос. общ-ва естествоиспыт.* 21(2): 135–217].
- Diatoms of the USSR. Fossil and modern*. Leningrad: Nauka. 1974. Vol. 1. 400 p.; 1988. Vol. 2. 115 p.; 2002. Vol. 2. 111 p. [Диадомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Л.: Наука. 1974. Т. 1. 400 с.; 1988. Т. 2. 115 с.; 2002. Т. 2. 111 с.].
- Diatom analysis*. Moscow, Leningrad: Gosgeolizdat. 1949. Vol. 2. 238 p.; 1950. Vol. 3. 398 p. [Диадомовый анализ. Л.: Госгеолитиздат, 1949. Кн. 1. 273 с.; Кн. 2. 283 с.; 1950. Кн. 3. 398 с.].
- Ennan A.A., Shikhaleeva G.N., Shikhaleev I.I., Adobovskiy V.V., Kiryushkina A.N. 2014. Причины и последствия деградации Куяльницкого лимана (Северо-Западное Причерноморье, Украина). *Visn. ONU. Ser. Khimiy.* 19(51): 60–69. [Эннан А.А., Шихалеева Г.Н., Шихалеев И.И., Адобовский В.В., Кирюшкина А.Н. 2014. Причины и последствия деградации Куяльницкого лимана (Северо-Западное Причерноморье, Украина). *Вестн. ОНУ. Сер. Химия.* 19(51): 60–69].
- Ennan A.A., Shichaleeva G.N., Gerasimyuk V.P., Kiryushkina A.N., Tsarenko P.M. 2019. In: *Advances in Modern Phycology*: Abstr. VI Int. Conf. (Kyiv, 15–17 May, 2019). Kyiv. Pp. 34–36.
- Ennan A.A., Shikhaleeva G.N., Adobovskiy V.V., Gerasimyuk V.P., Shikhaleev I.I., Kiryushkina A.N. 2012. Degradation of the aquatic ecosystem of the Kuyalnyk estuary and its ways

- recovery. *Prychornomor. Ecol. Bull.* 1(43): 75–85. [Эннан А.А., Шихалеева Г.Н., Адобовский В.В., Герасимюк В.П., Шихалеев И.И., Кирюшкина А.Н. 2012. Деградация водной экосистемы Куяльницкого лимана и пути ее восстановления. *Причерномор. екол. бюл.* 1(43). С. 75–85].
- Encyclopedia of the Kuyalnyk estuary*. 2020. Vol. 2: Algae. Odesa: Astroprint. 446 p. [Енциклопедія Куяльницького лимана. 2020. Т. 2: Водоросли. Одеса: Астропрінт. 446 с.].
- Encyclopedia of the Kuyalnyk estuary*. 2021. Vol. 4: Medicinal plants. Kyiv: Osvita. 400 p. [Енциклопедія Куяльницького лимана. 2021. Т. 4: Лекарственные растения. Киев: Освіта. 400 с.].
- Gerasimyuk V.P. 2018. Microalgae of the North-Western Black Sea Coast Estuaries. *Int. J. Algae*. 20(2): 109–120. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v20.i2.10>
- Gerasimyuk V.P., Shikhaleeva G.N. 2012. In: *Actual problems of modern algology*: Mat. IV Int. Conf. Kyiv. Pp. 73–74. [Герасимюк В.П., Шихалеева Г.Н. 2012. Таксономический состав водорослей Куяльницкого лимана и прилегающих к нему водоемов. В кн. *Актуальные проблемы современной альгологии*: Мат. IV Междунар. конф. Киев. С. 73–74].
- Gerasimyuk V.P., Shikhaleeva G.M., Ennan A.A. 2006. Еколого-флористичний аналіз водорослей Куяльницького лиману. *Visnyk ONU. Ser. Biol.* 11(1): 93–105. [Герасимюк В.П., Шихалеева Г.М., Эннан А.А. 2006. Еколого-флористичний аналіз водорослей Куяльницького лиману. *Вісн. ОНУ. Сер. Біол.* 11(6): 93–105].
- Gerasimyuk V.P., Shikhaleeva G.N., Ennan A.A. 2011. Видовой состав водорослей бентоса Куяльницкого лимана (Северо-Западное Причерноморье, Украина). *Algologia*. 21(2): 226–240. [Герасимюк В.П., Шихалеева Г.Н., Эннан А.А. 2011. Видовой состав водорослей бентоса Куяльницкого лимана (Северо-Западное Причерноморье, Украина). *Альгология*. 21(2): 226–240].
- Gerasimyuk V.P., Ennan A.A., Shikhaleeva G.M., Kiryushkina A.N. 2005. Species diversity of algae of the Kuyalnyk estuary and adjacent water bodies. *Nauk. Zap. Ternop. Ped. Univ. Ser. Biol.* 56(3): 79–81. [Герасимюк В.П., Эннан А.А., Шихалеева Г.М., Кирюшкина А.Н. 2005. Видовое разнообразие водорослей Куяльницкого лимана и сопредельных водоемов. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол.* 56(3): 79–81].
- Gerasimyuk V.P., Ennan A.A., Shichalyeyeva G.M., Babinets S.K. 2008. Водорості річки Великий Куяльник. *Visnyk ONU. Ser. Biol.* 13(14): 37–52. [Герасимюк В.П., Эннан А.А., Шихалеева Г.М., Бабинет С.К. 2008. Водорості річки Великий Куяльник. *Вісн. ОНУ. Сер. Біол.* 13(14): 37–52].
- Gopchenko E.D., Gryb O.M. 2010. Assessment of warehouse water the balance of the Kuyalnyk estuary and the reasons for the current th exchange of waters. *Meteorol. Hydrol.* 51: 200–215. [Гопченко Є.Д., Гриб О.М. 2010. Оцінка складових водного балансу Куяльницького лиману та визначення причин сучасного обміління. *Метеорологія і гідрологія*. 51: 200–215].
- Guslyakov N.E., Zakordonets O.A., Gerasimyuk V.P. 1992. *Atlas of diatoms of benthos of the northwestern part of the Black Sea and adjoining reservoirs*. Kyiv: Nauk. Dumka. 109 p. [Гусляков Н.Е., Закардонетс О.А., Герасимюк В.П. 1992. *Атлас диатомовых*

- водорослей бентоса северо-западной части Черного моря и прилегающих водоемов. Киев: Наук. думка. 252 с.].
- Guiry G.M., Guiry M.D. 2022. *AlgaeBase. World-wide electron. publ.* Nat. Univ. Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>
- Hindák F., Komárek J., Marvan P., Ruzicka J. 1975. *Klíč na určování výtrusných rostlin.* Bratislava: Sloven. Ped. Naklad. 396 p.
- Identification manual of freshwater algae of Ukraine.* 1938–1993. Kyiv: Nauk. Dumka.
- Kharitonov V.G., Genkal S.I. 2012. *Diatoms of the Elgygytgyn Lake and its vicinities (Chukotka).* Magadan. 402 p. [Харитонов В.Г., Генкал С.И. 2012. *Диатомовые водоросли озера Эльгыгитгын и его окрестностей (Чукотка).* Магадан: СВНЦ ДВО РАН. 402 с.].
- Kiryushkina A.N., Shykhaleeva G.N. 2014. In: *Sharing the Results of Research towards Closer Global Cooperation among Scientists: Abstr. IY Int. Conf._Montreal: _Accent Graphics Commun.* Pp. 6–10.
- Kiryushkina A.N., Shikhaleeva G.N., Gerasimyuk V.P. 2015. In: *Actual Problems of Botany and Ecology: Mat. Int. Conf. Young Sci. Poltava.* P. 160. [Кирюшкина А.Н., Шихалеева Г.Н., Герасимюк В.П. 2015. Альгофлора Куяльницкого лимана и сопредельных водоемов (Украина, Северо-Западное причерноморье). У кн.: *Актуальні проблеми ботаніки та екології.* Мат. Міжнар. конф. молодих учених. Полтава. С. 160].
- Kiryushkina A.N., Gerasimyuk V.P., Shikhaleeva G.N., Babinets S.K. 2008. In: *Contemporary problems of algology: Mat. Int. Sci. Conf. and VII School Mar. Biol. Rostov-na-Donu.* Pp. 171–173. [Кирюшкина А.Н., Герасимюк В.П., Шихалеева Г.Н., Бабинец С.К. 2008. Водоросли ручьев, впадающих в Куяльницкий лиман (Северо-Западное Причерноморье, Украина). В кн.: *Современные проблемы альгологии.* Мат. Междунар. науч. конф. и VII Школы по мор. биологии. Ростов-на-Дону. С. 171–173].
- Kondratyeva N.V. 1968. *Identification manual of freshwater algae of Ukrainian SSR.* Issue I, pt 2. Kyiv: Naukova Dumka. 523 p. [Кондратьева Н.В. 1968. Визначник прісноводних водоростей УРСР. Вип. I, ч. 2. Київ: Наук. думка. 523 с.].
- Kostikov I.Yu., Romanenko P.O., Demchenko E.M., Mykhailiuk T.I. et al. 2001. *Water growth of soils in Ukraine (history and methods of research, system, summary of flora)* Kyiv: Fitosotsiotsentr. 300 p. [Костіков І.Ю., Романенко П.О., Демченко Е.М., Михайлюк Т.І. та ін. 2001. Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори). Київ: Фітосоціоцентр. 300 с.].
- Kovtun T.M., Klochenko P.D. 1982. In: *Gidrobiological research reservoirs of the southwestern part of the USSR.* Kyiv: Naukova Dumka. Pp 64–65. [Ковтун Т.М., Клоченко П.Д. 1982. Фитопланктон устьевых участков рек и вершин лиманов Северо-Западного Причерноморья. В кн.: *Гидробиологические исследования водоемов юго-западной части СССР.* Киев: Наук. думка. С. 64–65].
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Diatoms of Europe.* Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag. K.-G. 2000. 1: 703; 2002. 3: 584 p.; 2003. 4: 530 p.
- Marinich O.M., Parkhomenko G.O., Petrenko O.M., Shishchenko P.G. 2003. The scheme of the physical-geographical regionalization of Ukraine has been improved. *Ukr. Geogr. J.* (1): 16–20. [Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Шищенко П.Г. 2003.

- Удосконалена схема фізико-географічного районування України. *Укр. геогр. журн.* (1): 16–20].
- Okul A.V., Zhukov N.N. 1936. In: *Scientific materials of the Ukrainian State Research Institute of Balneology and Balneology*. Odesa. Pp. 19–21. [Окул А.В., Жуков Н.Н. Стан одеських лиманів у 1934 році. У кн.: *Наукові матеріали Українського державного НДІ курортології та бальнеології*. Одеса. С. 19–21].
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. 2011. Biogeography of algae of Ukraine. *Int. J. Algae*. 21(4): 305–324. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v13.i4.10>
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. 2015. Algofloristic zoning of Ukraine. *Int. J. Algae*. 25(4): 303–328. <https://doi.org/10.15407/alg25.04.355>
- Podleskiy V.I. 1936. *Charophyta* of the southwestern USSR. *Bot. J.* 7(15): 65–69. [Подлеский В.И. 1936. *Charophyta* південно-західної УРСР. *Бот. журн.* 7(15): 65–69].
- Pogrebniak I.I. 1949. Phytobenthos of Kuyalnyk estuary. *Pratsi Odes. Derz. Univ.* 4(57): 123–133. [Погребняк І.І. 1949. Фітобентос Куяльницького лиману. *Праці ОДУ*. 4(57): 123–133].
- Pogrebniak I.I. 1962. On the genesis of benthic vegetation of the estuaries of the North-Western Black Sea region. *Trudy Odes. State Univ. Ser. geol.-geogr. sci.* 152(9): 173–179. [Погребняк І.І. 1962. О генезисе донной растительности лиманов Северо-Западного Причерноморья. *Тр. Одес. гос. ун-та. Сер. геол.-геогр. наук.* 152(9): 173–179].
- Pogrebniak I.I. 1965. *Bottom vegetation of the estuaries of the North-Western Black Sea region an adjacent water area of the Black Sea*. PhD (Biol.) Abstract. Odessa. 31 p. [Погребняк І.І. 1965. *Донная растительность лиманов Северо-Западного Причерноморья и сопредельных акваторий Черного моря*: Автореф. дис... д-ра биол. наук. Одесса. 31 с.].
- Rice Ch.S. 1927. On the morphology and biology of drilling algae Odessa estuaries. *Not. Odes. Soc. Nat.* 43: 34–35. [Райс Ч.С. 1927. К морфологии и биологии сверлящих водорослей Одесских лиманов. *Зап. Одес. общ-ва естествоиспыт.* 43: 34–35].
- Rozengurt M.Sh. 1974. *Hydrology and prospects for the reconstruction of the natural resources of the Odessa estuaries*. Kyiv: Naukova Dumka. 221 p. [Розенгурт М.Ш. 1974. *Гидрология и перспективы реконструкции природных ресурсов Одесских лиманов*. Киев: Наук. думка. 221 с.].
- Shikhaleeva G.N., Ennan A.A., Chursina O.D., Shikhaleev I.I. 2011. Dynamics of hydrochemical state indicators surface waters of the basin of the Kuyalnyk estuary. *Visn. Odes. Nat. Univ. Chemistry*. 16(14): 55–62. [Шихалеева Г.Н., Эннан А.А., Чурсина О.Д., Шихалеев И.И. 2011. Динамика гидрохимических показателей состояния поверхностных вод бассейна Куяльницького лимана. *Вісн. Одес. нац. ун-ту. Хімія*. 16(14): 55–62].
- Shikhaleeva G.M., Ennan A.A., Chursina O.D., Shikhaleev I.I., Yurchenko Yu.Yu. 2017a. Ecological and geochemical asse-ment of the Kuyalnyk estuary. *Biol. Valeol.* (Kharkiv). 19: 199–207. <http://doi.org/10.5281/zenodo.1109597>
- Shikhaleeva G.N., Gerasimyuk V.P., Kiryushkina A.N., Ennan A.A., Tsarenko P.M. 2017b. Algofloristic studies of the Kuyalnyk estuary and temporary water bodies of its vicinities

- (Northwestern black sea coast, Ukraine). *Int. J. Algae*. 19(3): 195–214. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v19.i3.10>
- Shikhaleeva G.M., Ennan A.A., Gerasimyuk V.P., Chursion O.D., Babinets S.K., Kiryushkina G.M. 2010. Bioindication of important metamacroalgae of the Kuyalnyk estuary (Northwestern Black Sea coast). *Sci. Not. Ternop. Nat. Ped. Univ. Ser. Biol.* 3(44): 317–320. [Шихалеева Г.М., Еннан А.А., Герасим'юк В.П., Чурсіна О.Д., Бабінець С.К., Кірюшкіна Г.М. 2010. Біоіндикація важких металів макроводоростями Куяльницького лиману (Північно-Західне Причорномор'я). *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол.* 3(44): 317–320].
- Shikhaleeva G.M., Ennan A.A., Chursina O.D., Shikhaleev I.I., Kiryushkina G.M., Kuzmina I.S. 2013. Long-term dynamics of the water-salt regime of the Kuyalnyk estuary. *Visn. Odes. Nat. Univ. Chemistry*. 3(47): 67–78. [Шихалеева Г.Н., Эннан А.А., Чурсина О.Д., Шихалеев И.И., Кирюшкина А.Н., Кузьмина И.С. 2013. Многолетняя динамика водно-солевого режима Куяльницкого лимана. *Вісн. Одес. нац. ун-ту. Хімія*. 3(47): 67–78].
- Schmidt V.M. 1984. *Mathematical methods in botany*. Leningrad: Leningrad State Univ. Publ. 288 p. [Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во ЛГУ. 288 с.].
- Shmakov I. 1867. Odessa estuaries. *Trudy Odes. Stat. com.* Odessa. 2: 35–92. [Шмаков И. 1867. Одесские лиманы. *Тр. Одес. стат. ком.* Одесса. 2: 35–92].
- Solonenko A.M. 2015. *Algae of hyperhaline reservoirs of northwestern coast of the Sea of Azov and their role in formation of muddy sulphite peloids*: Dr.Sci. (Biol.) Abstract. Kyiv. 24 p. [Солоненко А.М. 2015. Водорості гіпергалинних водойм північно-західного узбережжя Азовського моря та їх участь в утворенні мулових сульфідних пелоїдів: Автореф. дис ... д-ра біол. наук. Київ. 24 с.].
- Solonenko A.M., Yarovoy S.A., Yarova T.A. 2010. Algae of salt marshes of Solone Lake. *Visn. Lviv Nat. Ivan Franko Univ.* 52: 13–19. [Солоненко А.М., Яровой С.А., Ярова Т.А. 2010. Водоросли солончаков озера Солоне. *Вісн. Львів. нац. ун-т ім. І. Франка*. 52: 13–19].
- Tsarenko P.M. 1990. *Identification manual of chlorococcales algae of the Ukrainian SSR*. Kyiv: Nauk. Dumka. 207 p. [Царенко П.М. 1990. *Краткий определитель хлорококковых водорослей УССР*. Киев: Наук. думка. 208 с.].
- Tsarenko P.M., Ennan A.A., Shikhaleeva G.N., Barinova S.S., Gerasimyuk V.P., Ryzhko V.E. 2016. Cyanoprokaryota of the Kuyalnyk estuary (Ukraine). *Int. J. Algae*. 18(4): 337–352. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v18.i4.40>
- Vetrova Z.I. 1986. *Flora of algae of continental reservoirs of Ukrainian SSR. Euglenophyta algae*. Issue 1, pt 1. Kyiv: Naukova Dumka. 347 p. [Ветрова З.И. 1986. *Флора водорослей континентальных водоемов Украинской ССР. Эвгленофитовые водоросли*. Вып. 1, ч. 1. Киев: Наук. думка. 347 с.].
- Zagorovsky N.A. 1925. Hydrobiological studies of the estuaries of the North-Western coast of the Black Sea. *Proc. All-Union Sci. Org. Congr. Resort Busin.* Pp. 274–281. [Загоровский Н.А. 1925. Гидробиологические исследования лиманов северо-западного побережья Черного моря. *Тр. Всесоюз. науч.-орг. съезда по курорт. делу*. С. 274–281].

Zagorovsky N.A., A.Ya. Bagdasaryants, Okul A.V. 1933. The role of hydrobiological factors of the Kuyalnyk estuary in mud formation. *Proc. All-Ukr. Ins. Resort. Balneol.* Odessa. 2: 124–131. [Загоровский Н.А., Багдасарьянц А.Я., Окул А.В. 1933. Роль гидробиологических факторов Куяльницкого лимана в грязеобразовании. *Тр. всеукр. ин-та курортологии и бальнеологии* (Одесса). 2: 124–131].

Підписала до друку О.М. Виноградова

Ennan A.A.-A.¹, Shikhaleeva G.M.¹, Tsarenko P.M.^{1, 2}, Kiryushkina H.M.¹, Gerasimiyuk V.P.³
Algofloristic studies of the Kuyalnyk estuary basin reservoirs (North-Western Black Sea Coast, Ukraine). *Algologia*. 32(2): 105–132

¹Physical-Chemical Instfornd Human Protection of the Ministry of Educat.
 and Sci. Ukraine, NAS Ukraine,
 3, Preobrazhenska Str., Odesa 65082, Ukraine
 i.l.monitoring@ukr.net

²M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS Ukraine,
 2, Tereshchenkivska Str., Kiev 01004, Ukraine

³Odesa I.I. Mechnikov National University, Dept. of Botany,
 2, Dvorianska Str., Odesa 65026, Ukraine

This paper presents a review of long-term (2001–2018) original studies of the algae flora of the hyperhaline Kuyalnyk estuary, 6 tributaries flowing into it (rivers, streams, water channels from ponds), ephemeral reservoirs located along the estuary and 5 adjacent reservoirs of different types (ponds, reservoirs). The features of distribution algae species in Kuyalnyk estuary and distribution of these organisms in the water bodies of the estuary basin, as well as the main environmental factors influencing the formation of their species composition are analyzed. A total of 270 species (274 ist) of algae (phytoplankton, micro- and macrophytobenthos, periphyton) from 9 divisions (*Cyanoprokaryota* – 45 species (46 ist), *Bacillariophyta* – 159 species (161 ist), *Chlorophyta* - 37 species (38 ist), *Euglenophyta* – 16 species, *Charophyta* – 7 species, *Chrysophyta* – 3 species, *Xanthophyta*, *Dinophyta* and *Haptophyta* – 1 species each. Diatom algae (*Bacillariophyta*) – 61 species (82% of the total number of species found in each of the studied reservoirs) with a predominance of species of the genus *Navicula* prevail in terms of species richness in the algae flora of the estuary basin. Second and third places are shared by *Cyanoprokaryota* and *Chlorophyta*. At the time of the study, 18 species of macrophytes were identified in these water bodies. A number of identified species are characterized by high physiological fitness and rapid response to changes in environmental conditions: *Phormidium breve* (Kütz. ex Gomont) Anagn. et Komárek, *Spirulina major* Kütz., *S. meneghiniana* (Zanardini ex Gomont) W.B.Grow, *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *Ctenophora pulchra* (Raits ex Kütz.) D.M.Williams ex Round, *Rhoicosphenia abbreviata* (C.Agardh.) Lange-Bert., *Tabularia tabulata* (C.Agardh) Snoeijjs, *Ulnaria ulna* (Nitzsch.) Compere, *Achnanthes brevipes* C.Agardh var *brevipes*, *Platesa salinarum* (Grunow) Lange-Bert., *Fallacia pygmaea* (Kütz.) Stick et D.G.Mann, *Navicula cryptocephala*

Kütz., *N. gregaria* Donkin, *Bacillaria paxillifera* (O.Müll.) T.Marsson, *Cylindrotheca closterium* (Ehrenb.) Reimann et G.C.Levin, *Tryblionella apiculata* W.Greg., *T. hungarica* (Grunow) Frenguelli, *Surirella striatula* Turpin, *S. minuta* Bréb. ex Kütz., *Dunaliella Salina* (Dunal) Teodor. Mineralization as a factor influencing the structure of algal communities is most severe in the Kuyalnyk estuary, in the confluence of the tributaries and estuaries, controlling the composition of dominant species.

Key words: Kuyalnyk estuary, tributaries, different types of reservoirs, algae, species composition, structure, distribution, mineralization