

**МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НОВИХ
ДЛЯ УКРАЇНИ VACILLARIOPHYTA
З ГІДРОТОПІВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ.
II. ВИДИ *GOMPHONEMA* EHRENB.**

Л.М. БУХТІЯРОВА

Анотація. Вперше у гідротопах України знайдено види *Gomphonema laticollum* Reichardt та *G. bukycanyona* sp. nov., для яких досліджено морфологію за СМ і СЕМ мікрофотографіями, вказано географічне поширення. Обґрунтовано введення нової термінології для позначення полюсів гетерополярного панцира. За формою контуру до цих пір розрізняли голівку і ніжку стулки, або *head pole* і *foot pole*. Проте чимала кількість видів *Gomphonema* Ehrenb. не мають помітно розширеного закругленого полюсу, що нагадує голівку. У значній кількості видів контур обох полюсів однаковий. Згідно із функціями полюсів, запропоновано термін *прикріплюючий полюс стулки* для полюсу із поровими полями або іншими структурами, які прикріплюють індивід до субстрату. Термін *вільний полюс стулки* позначає полюс, який відносно вільно розташований у просторі. Функція вільного полюсу полягає у збільшенні *контактного простору індивіда* – частини зовнішнього середовища, з якою індивід може взаємодіяти безпосередньо своїм фізичним тілом і біополем. В межах контактного простору відбувається фізична, максимальна енергетична та інформаційна взаємодія, підвищено обмін речовин індивіда із зовнішнім середовищем. Цей параметр екосистеми є частиною *індивідуальної біосфери* і безпосередньо впливає на формування *еконіши виду*. Нові терміни стосуються функціональної морфології родів, види яких мають гетерополярний панцир і прикріплюються до субстрату, зокрема, *Gomphonema*, *Didymosphenia* M. Schmidt, *Meridion* Agardh, *Licetophora* Agardh та інших. Обговорюється типіфікація видів Vacillariophyta.

Ключові слова: *Gomphonema*, нові види, функціональна морфологія, нові терміни, прикріплюючий полюс стулки, вільний полюс стулки, контактний простір індивіда, індивідуальна біосфера, еконіша виду, типіфікація виду

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна; L.Bukhtiyarova@gmail.com

Вступ

У попередній статті повідомлялась детальна інформація про *Gomphonema italicum* Kütz. і *Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bert., які були вперше зареєстровані на території України (Бухтиярова 2012). За останні три роки у гідротопах Правобережного Лісостепу знайдено 20 таксонів, нових для альгофлори України (Бухтиярова 2012).

Ця публікація присвячена дослідженню ультраструктури двох видів *Gomphonema* Ehrenb., що також вперше знайдені на цій території.

Матеріали і методи досліджень

Для проведеного дослідження використано альгологічні матеріали, зібрані в 2011 р. Органічні речовини видалено холодним способом із використанням сірчаної кислоти (Топачевський і Оксюк 1960). Морфологію панцира досліджено за допомогою світлового мікроскопа (СМ) у постійних препаратах із середовищем з високим показником заломлення Naphrax® (R.I. = 1.7) і сканувального електронного мікроскопа (СЕМ). Застосовано технічне обладнання: світловий мікроскоп Biolar PZO, Польща з фотовідеокамерою T100 Sciencelab 10.0 MPi, Китай; електронний мікроскоп JEOL 6060LA, Японія.

Примітки до морфології видів *Gomphonema* Ehrenb.

У літературі, що стосується морфології видів роду *Gomphonema*, протилежні полюси стулки позначають як *голівка* і *ніжка* (Топачевський і Оксіок 1960), *head pole* і *foot pole* (REICHARDT 2009). Згідно із *формою контуру полюсів* такі терміни виправдані лише для певної частини видів. Чимала кількість видів *Gomphonema* не мають помітно розширеного закругленого полюсу, що нагадує голівку. Більше того, у значної кількості видів контур обох полюсів однаковий, наприклад, *Gomphonema gracile* Ehrenb. (Рис. 3). Отже, існуючі терміни лише частково відповідають морфологічній різноманітності роду. З огляду на різні *функції кожного з полюсів* (ВУКНТІУАРОВА 2009) пропонуємо більш точні терміни.

Прикріплюючий полюс стулки (рус., *прикрепляющий полюс створки*; англ., *attaching valve pole*) – полюс стулки, на якому розташовані порові поля для виділення слизу, або інші структури, що виконують функцію прикріплення індивіда до субстрату.

Вільний полюс стулки (рус., *свободный полюс створки*; англ., *free valve pole*) – полюс стулки, який відносно вільно розташований у просторі. Функція полюсу – збільшення контактного простору індивіда.

Контактний простір індивіда (рус., *контактное пространство индивида*; англ., *individual contact space*) – частина зовнішнього середовища, з якою індивід може взаємодіяти безпосередньо своїми фізичним тілом і біополем. В межах контактного простору відбувається фізична, максимальна енергетична та інформаційна взаємодія, підвищено обмін речовин індивіда із зовнішнім середовищем. Цей параметр екосистеми є частиною *індивідуальної (=елементарної) біосфери*, що « ...включає конкретний організм, його біополе і трансформоване лише ним середовище» (ШЕЛЯГ-СОСОНКО 2007). Контактний простір індивіда безпосередньо впливає на формування *еконіши виду*. Зокрема, встановлено, що внутрішньовидова

конкуренція сприяє розширенню еконіши, оскільки «...потребує використання додаткових джерел живлення, засвоєння нових оселищ, формування нових біоценотичних зв'язків» (ДІДУХ 2012).

Як згадувалось вище, у деяких видів *Gomphonema* вільний полюс стулки помітно розширений (Рис. 1), крім того, стулка може мати звуження на деякій відстані від полюсу (Рис. 2), що є ознаками видового рівня таксономії. Для таких видів термін *голівка стулки* доцільно зберегти як додатковий. Нові терміни використовуються для характеристики видів *Gomphonema*, *Didymosphenia* M. Schmidt, *Meridion* Agardh, *Licmophora* Agardh та інших родів білатеральної будови з асиметричними відносно поперекової вісі (=гетерополярними) стулками.

***Gomphonema laticollum* REICHARDT** IN JAHN *et al.*, 2001: 199, Taf. 5, figs 1-14; type material: Taf. 5, figs 1-6, holotype Taf. 5, fig. 1. (Рис. 4-6).

Морфометричні дані: довжина 32-65 μm , ширина 8-16 μm , 10-14 штрихів у 10 μm , 30 ареол у 10 μm .

Панцир гетерополярний, з пояса трапецієподібний. **Стулки** булавовидні, поступово звужені від середини до прикріплюючого полюсу. *Вільний полюс* широко закруглений (Рис. 4а), *прикріплюючий* – закруглений, з поровими полями по обидва боки дистальної щілини шва (Рис. 4б). **Осьове гіалінове поле** вузько-лінійне, **центральне гіалінове поле** злегка асиметричне, займає $\frac{1}{2}$ ширини стулки і відгалужене 1-4 штрихами, з однією стигмою (Рис. 4с). **Риски** однорядні по всій довжині включно із загином стулки, злегка радіальні між центральним вузликом і вільним полюсом, паралельні на звуженій частині стулки, радіальні біля прикріплюючого полюсу; у центральній частині стулки 1-3 короткі риси чергуються з подовженими. **Ареоли** пороїдні, мають **велум** типу вола з С-подібними щілинами. **Шов** щілястий, зігнутий в товщі стулки; **на зовнішній поверхні** помітно хвилястий в

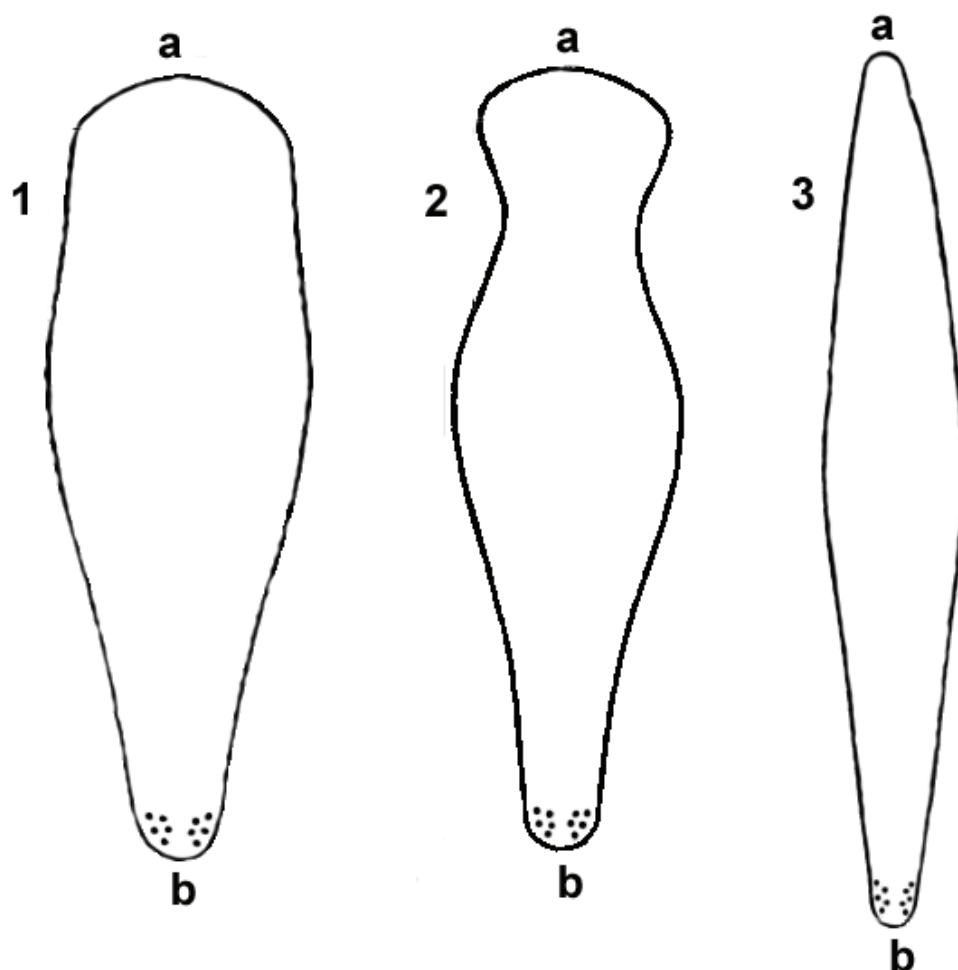


Рис. 1–3. Контури гетероплярних стулок із різною формою полюсів: 1 – *Gomphonema truncatum* Ehrenb.; 2 – *Gomphonema capitatum* Ehrenb.; 3 – *Gomphonema gracile* Ehrenb.; a – вільний полюс; b – прикріплюючий полюс.

Figs. 1–3. Contours of heteropolar valves with different pole shape: 1 – *Gomphonema truncatum* Ehrenb.; 2 – *Gomphonema capitatum* Ehrenb.; 3 – *Gomphonema gracile* Ehrenb.; a – free pole; b – attaching pole.

центральної частині (Рис. 4, 4с). Центральні пори шва круглі, дистальні щілини трохи зігнуті і сягають загнутих стулки, відхилені до одного боку (Рис. 4а-б). **На внутрішній поверхні центральні пори гачкоподібні, хеліктоглови** звичайних форми і розміру.

Порівняння. Вид відрізняється габітусом стулки від *Gomphonema capitatum* Ehrenb. (REICHARDT 2001: 192, Taf. 1, figs 1-22, Taf. 2, figs 1-9), у якого подібна морфологія риски і, частково, збігаються морфометричні ознаки.

В альгологічних матеріалах з України вид має дещо відмінні морфометричні

характеристики, ніж у протолозі.

Поширення в Україні. *G. laticollum* вперше зареєстровано у гідротопах України: в епіфітоні водосховища на р. Ступна у м. Василькові Київської обл.; в епіфітоні р. Ірдинь у м. Сміла Смілянського р-ну Черкаської обл.

Загальне поширення. Рідкісний вид, описаний із Східної Африки: водоспад «Каскад Ніагара» на о. Реюньон в Індійському океані, що на сході від о. Мадагаскар (типової локалітет: «Cascade Niagara» bei Ste. Suzanne, La Réunion (REICHARDT 2001)). Вид також зареєстровано у Південній Америці в

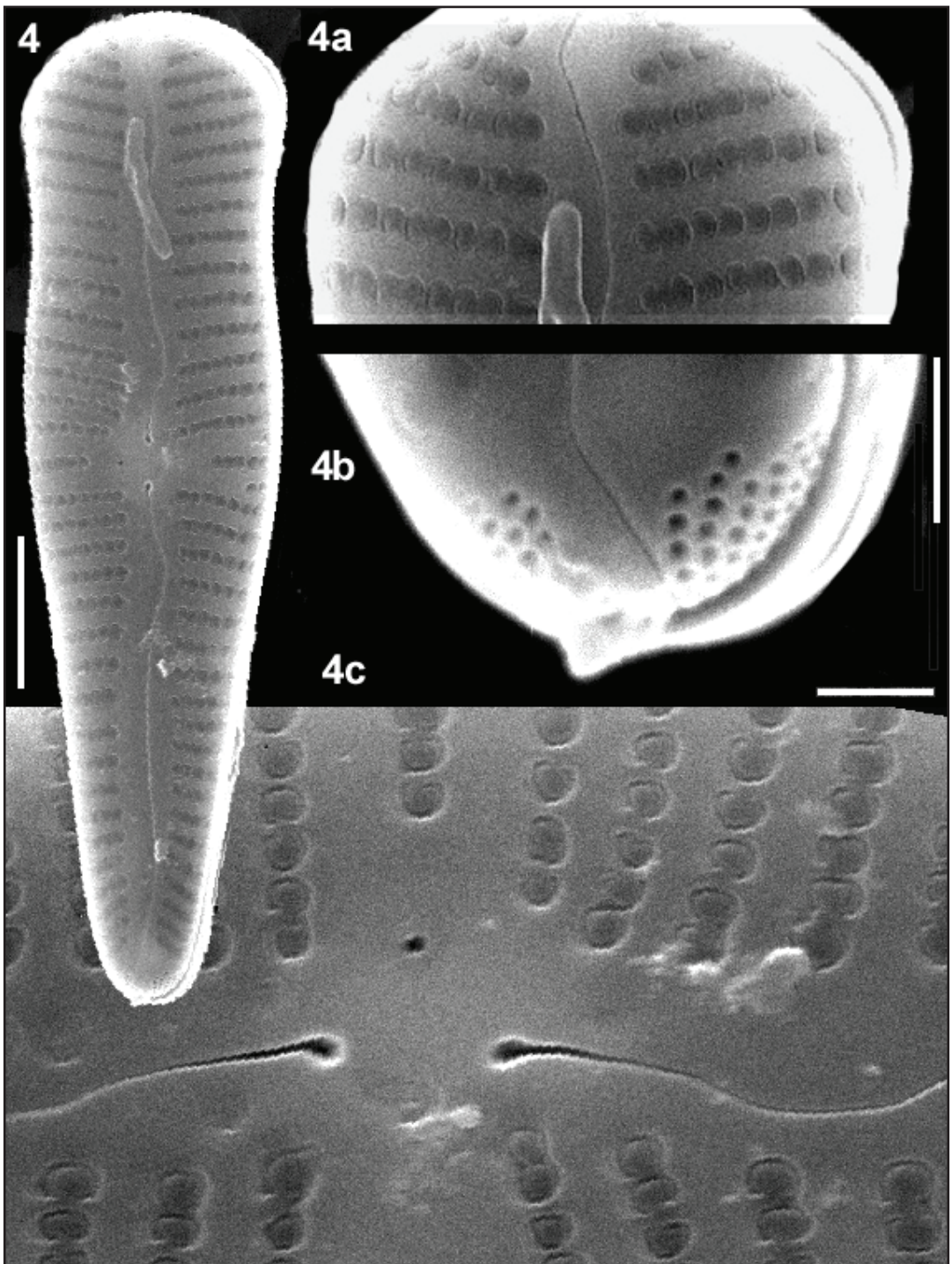


Рис. 4, 4а-с. *Gomphonema laticollum* Reichardt (СЕМ): **4** – зовнішня поверхня стулки; **4а** – вільний полюс, дистальна щілина шва; **4б** – прикріплюючий полюс, порові поля, дистальна щілина шва; **4с** – центральна частина стулки, центральні пори шва, стигма, С-подібні отвори ареол. Масштаб: **4** = 5 μm ; **4а-с** = 1 μm .

Figs. 4, 4a-c. *Gomphonema laticollum* Reichardt (SEM): **4** – outside valve surface; **4a** – free valve pole; **4b** – attaching valve pole with pore fields, distal fissure; **4c** – central part of valve, central raphe pores, stigma. Scale bars: **4** = 5 μm ; **4a-c** = 1 μm .

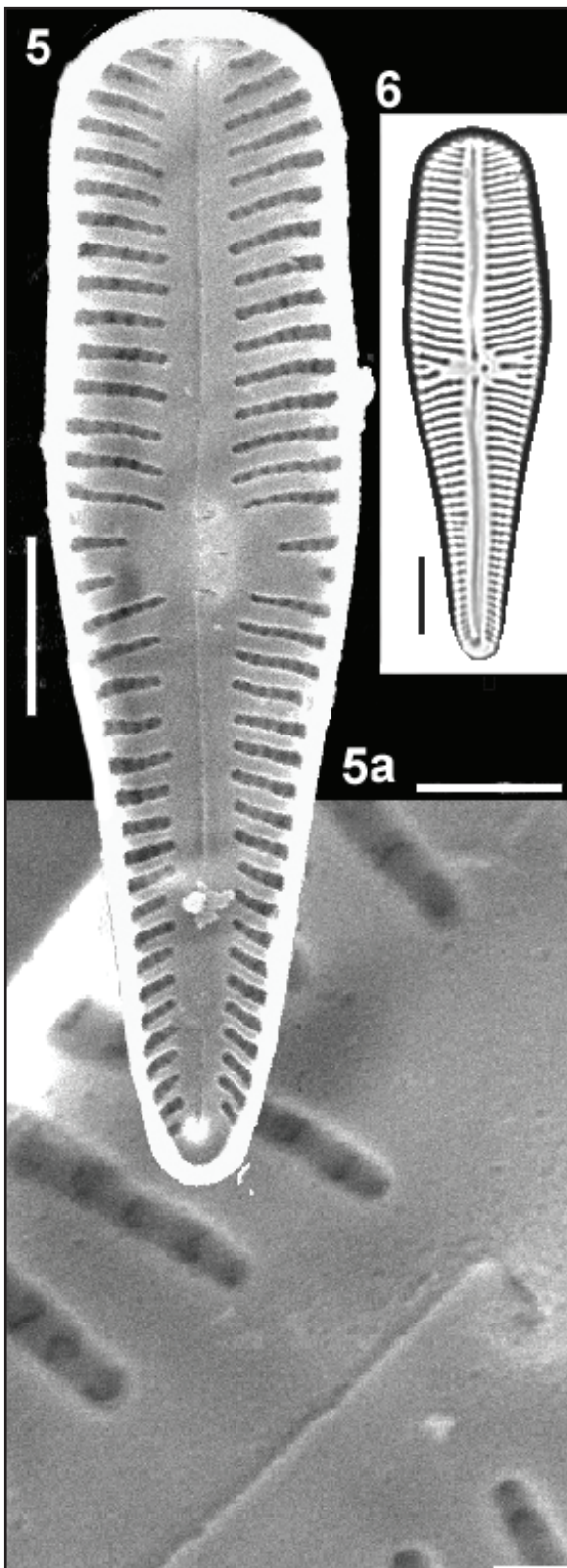
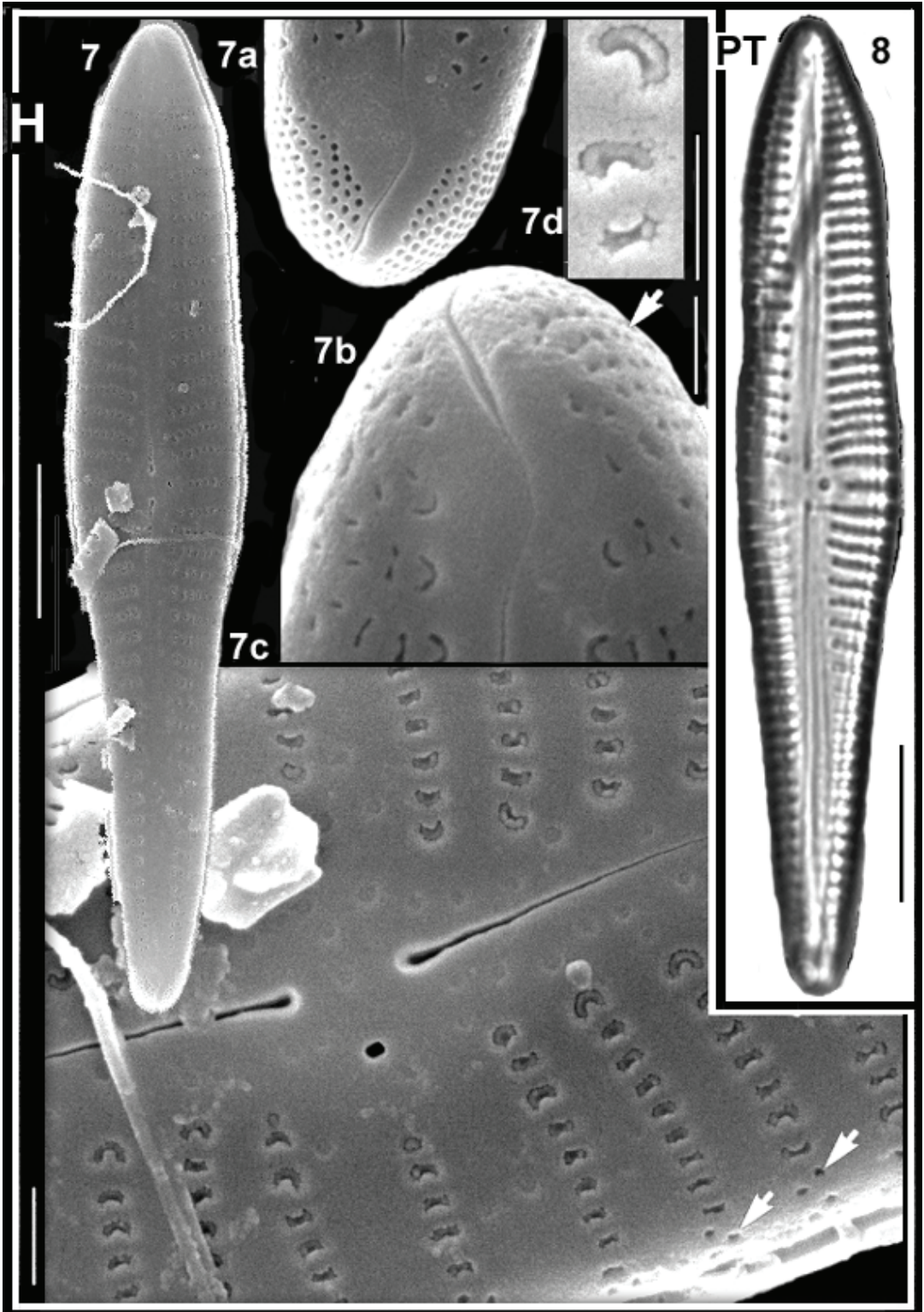


Рис. 5, 5а, 6. *Gomphonema laticollum* Reichardt: 5 – внутрішня поверхня стулки; 5а – центральна частина стулки, центральні пори шва, стигма. 5, 5а – СЕМ; 6 – СМ. Масштаб: 5 = 5 μm; 5а = 1 μm; 6 = 10 μm.

Figs 5, 5a, 6. *Gomphonema laticollum* Reichardt: 5 – interior valve surface; 5a – central part of valve, central raphe pores, stigma. 5, 5a – SEM, 6 – LM. Scale bars: 5 = 5 μm; 5a = 1 μm; 6 = 10 μm.



епіфітоні р. Мауріціо, штат Парана, Бразилія (TREMARIN *et al.* 2009: figs 33, 119).

***Gomphonema bukucanyona* sp. nov.**

Holotypus: Figs 7, 7a-d, *designed here*,
paratypus: Fig. 8, *designed here*.

DIAGNOSIS. Morphometric data: length 61-65 μm , width 11 μm , 8 striae in 10 μm , areola density variable between 15-20 in 10 μm .

Frustule heteropolar. **Valves** lanceolate, gradually constricted from central part to attaching pole (Figs 7, 8). **Free pole** roundish triangular-shaped (Fig. 7b); **attaching pole** rounded with pore fields (Fig. 7a). **Axial hyaline area** combined with central one, narrow lanceolate; **central hyaline area** occupies $\frac{1}{4}$ of valve width and restricted by one stria, with one round stigma (Fig. 7c). **Striae** uniserial up to valve mantle, biserial without interruption on the mantle (Fig. 7c, arrows); weakly radiate along whole valve. **Areolae** variable, mainly with C- or I-shaped wide foramens (Fig. 7d); small round areolae in vertical rows on free pole mantle (Fig. 7b, arrow). **Velum** of hymen type on valve interior. **Raphe system** slit-like, curved into valve thickness, **on valve external surface** almost straight (Figs 7, 8). **Central raphe pores** elongated roundish (Fig. 7c), **distal raphe slits** slightly curved on the mantle, deflected to different sides (Figs 7a-b).

ДІАГНОЗ. Морфометричні дані: довжина 61-65 μm , ширина 11 μm , 8 рисок у 10 μm , 15-20 ареол у 10 μm ; щільність ареол мінлива, між 15-20 у 10 μm .

Панцир гетерополярний. **Стулки** ланцетні, поступово звужені від середини до прикріплюючого полюсу (Рис. 7, 8). **Вільний**

полюс закруглено-трикутної форми (Рис. 7б); **прикріплюючий полюс** закруглений, з поровими полями (Рис. 7а). **Осьове гіалінове поле** поєднане з центральним, вузько ланцетне; **центральне гіалінове поле** займає $\frac{1}{4}$ ширини стулки і відгалужене однією рисою, з однією круглястою стигмою (Рис. 7с). **Риски** однорядні до загину стулки, на загині дворядні, безперервні (Рис. 7с, стрілки); злегка радіальні уздовж всієї стулки. **Ареоли** з мінливими за формою, переважно С- чи І-подібними широкими отворами (Fig. 7d); мілкі круглясті ареоли у вертикальних рядах на загині вільного полюсу (Fig. 7б, стрілка). **Велум** типу гімен на внутрішній поверхні стулки (Рис. 7d). **Шовна система** щіляста, щілини зігнуті у товщі стулки, **на зовнішній поверхні** ниткоподібні, майже прямі (Рис. 7, 8). **Центральні пори шва** повздовжено-закруглені (Рис. 7с), **дистальні щілини** трохи зігнуті, сягають на загин стулки, відхилені до різних боків (Рис. 7а-б).

ДІАГНОЗ. Морфометрические данные: длина 61-65 μm , ширина 11 μm , 8 штрихов в 10 μm , плотность ареол изменчива, 15-20 в 10 μm .

Панцирь гетерополярный. **Створки** ланцетные постепенно сужены от середины к прикрепляющему полюсу (Рис. 7, 8). **Свободный полюс** закругленно-треугольной формы (Рис. 7б); **прикрепляющий полюс** закругленный, с поровыми полями (Рис. 7а). **Осевое гиалиновое поле** объединено с центральным, узко ланцетное; **центральное гиалиновое поле** занимает $\frac{1}{4}$ ширини створки и ограничено одним штрихом, с одной округлой стигмой (Рис. 7с). **Штрихи** однорядные до загиба створки, непрерывные

Figs. 7, 7a-d. Holotypus of *Gomphonema bukucanyona* sp. nov., designed here, single exemplar and its enlarged fragments: 7 – external valve surface; 7a – attaching valve pole with pore fields, distal fissure; 7b – free valve pole with small round areolae on mantle; 7c – central part of valve, central raphe pores, stigma; 7d – areolae foramens. **Fig. 8. Paratypus of *Gomphonema bukucanyona* sp. nov., designed here.** 7a-d – SEM, 8 – LM. Scale bars: 7, 8 = 10 μm ; 7a, b, d = 1 μm ; 7c = 2 μm .

◀ **Рис. 7, 7a-d. Голотип *Gomphonema bukucanyona* sp. nov., призначений тут**, один екземпляр та його збільшені фрагменти: 7 – зовнішня поверхня стулки; 7a – прикріплюючий полюс стулки, порові поля, дистальна щілина шва; 7b – вільний полюс стулки, дистальна щілина шва; 7c – центральна частина стулки, центральні пори шва, стигма; 7d – отвори ареол. **Рис. 8. Паратип *Gomphonema bukucanyona* sp. nov., призначений тут.** 7a-d – СЕМ, 8 – СМ. Масштаб: 7, 8 = 10 μm ; 7a, b, d = 1 μm ; 7c = 2 μm .

двурядные на загибе (Рис. 7с, стрелки); слегка радиальные вдоль всей створки. **Ареолы** изменчивой, преимущественно С- или I-образной формы, с широкими фораменами; мелкие круглые ареолы в вертикальных рядах на загибе свободного полюса (Рис. 7б, стрелка). **Велум** типа гимен на внутренней поверхности створки (Рис. 7д). **Шовная система** щелевидная, щели изогнуты в толще створки, **на внешней поверхности** нитевидные, почти прямые (Рис. 7, 8). **Центральные поры шва** вытянуты, закруглены (Рис. 7с), **дистальные щели шва** слегка изогнуты, продлены на загиб створки, отклонены в разные стороны (Рис. 7а, б).

Type locality and biotop. Longitude: 49°5'45" N, Latitude 30°23'41" E. Ukraine, Cherkassy Region, Village Buky, R. Girsky Tekych, bank-water near a source, epiphyton on the higher plants into water.

Type material: T-Bukht-4, collected by L. Bukhtiyarova in May 2011, includes 2 permanent slides and preserved material in Collection of L. Bukhtiyarova; ZU8/78 in Friedrich Hustedt Collection. Alfred-Wegener-Institute für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, Germany.

Etymology. Species is named as per allocation where it was found. Buky Canyon on R. Girsky Tekych is one of numerous picturesque places in Ukraine.

Ecology and distribution. *G. bukycanyona* is known from type locality, single exemplars were found in type locality and in epilithon from nearby boulders.

Comparison. New species differs on stria and areola morphology especially on valve mantle and free valve pole from *G. insigniforme* Reichardt et Lange-Bert. (REICHARDT 1999: 10, Taf. 3, figs 1-22, Taf. 4, figs 1-7), that has similar valve outline and partially similar morphometric data. *G. bukycanyona* is similar on valve outline and morphometric data with *G. longiceps* var. *montanum* (Schum.) Cleve f. *suecicum* Grun. (Криштофович и Прошкина-Лавренко 1950: 295, табл. 90, рис. 19 – copy from F. Hustedt). However an accurate comparison with the new species is

impossible as ultrastructural studies absent for this taxon.

Типіфікація нового виду здійснена за серією мікрофотографій одного екземпляру виду та його фрагментів, отриманих за допомогою СЕМ, що відповідає Art. 40.5 ICN (MELBOURNE CODE 2012) стосовно типіфікації мікроводоростей. Незважаючи на відносно великий розмір панцира, таксономічно важливі ознаки *G. bukycanyona*, що увійшли до протологу, отримані саме за допомогою СЕМ. Діагноз нового таксону представлено трьома мовами з метою його вдосконалення і більш зручного використання у науковому колі. Питання типіфікації розглянуто більш детально у ВУКНТІЯРОВА & СТАНИСЛАВСЬКАЯ (2013).

Висновки

Отримані результати підтверджують попередній висновок про перспективність досліджень Bacillariophyta у гідротопах Правобережного Лісостепу України щодо нових флористичних знахідок.

Використання функціональної морфології сприяє уточненню термінології для діагностичних описів панцира діатомових водоростей.

Ультраструктурні дослідження конче необхідні для коректного визначення видів Bacillariophyta навіть із порівняно великими розмірами панцира, оскільки таксономічно важливі ознаки часом неможливо зафіксувати за допомогою світлової мікроскопії.

Типіфікація видів Bacillariophyta із використанням серії мікрофотографій одного екземпляру нового виду, зроблених за допомогою скануючої електронної мікроскопії, суттєво підвищує якість опису і спрощую подальшу роботу з типом виду.

Подяки

Авторка щиро вдячна чл.-корр НАН України Я.П. Дідуху, доктору біологічних наук І.В. Довгаль, доктору біологічних наук О.О. Протасову, старшому науковому

співробітнику ІнБЮМ НАН України О.В. Празукіну за консультації з екологічних питань; відомому експерту по таксономії роду *Gomphonema* Her Erwin Reichardt за допомогу у отриманні спеціальної літератури, оператору СЕМ В.І. Сапсай за допомогу у мікрофотозйомці; професору Michael Guiry, Ryan Institute, Ireland за виправлення англійської мови у резюме та шановному рецензенту за слушні поради і змістовні зауваження.

Використані джерела

- Бухтиярова Л.М. 2012.** Морфологічні особливості нових для України Bacillariophyta з гідротопів Правобережного Лісостепу. I. Види *Gomphonema* Ehrenb. *Mod. Phytomorphol.* **1**: 85–88.
- Бухтиярова Л.Н. 2012.** Новые для Украины Bacillariophyta из гидротопов Правобережной Лесостепи. *Актуальные проблемы современной альгологии (Мат. 4-й междунаrod. конф., Киев, 23-25 мая 2012)*. *Альгология, Suppl.*: 47.
- Дідух Я.П. 2012.** Сучасні уявлення про еконішу і підходи до її оцінки. *Наукові записки НАУКМА. Біологія та екологія* **132**: 41–48.
- Криштофович А.Н., Прошкина-Лавренко А.И. (ред.) 1950.** Дятомовый анализ. Книга III: 1–401. Гос. изд-во геол. лит-ры, Ленинград
- Топачевський О.В., Окснюк О.П. 1960.** Дятомові водорості – Bacillariophyta (Diatomeae). У кн.: Топачевський О.В. (ред.), *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Т. **11**: 1–411. Вид-во АН Української РСР, Київ.
- Шеляг-Сосонко Ю.Р. 2007.** Біорізноманітність: парадигма та визначення. *Укр. ботан. журн.* **64 (6)**: 777–796.
- БУХТИЯРОВА L.N. 2009.** Frustule functions and functional morphology of Bacillariophyta. *Альгология* **19 (3)**: 321–331.
- БУХТИЯРОВА L.N., STANISLAVSKAYA E.V. 2013.** *Psammothidium vernadskiyi* sp. nov. (Bacillariophyta) from the Blue Lake, East Siberia, Russia. *Альгология* **23 (1)**: 96–107.
- MELBOURNE CODE 2012.** International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- REICHARDT E. 1999.** Zur Revision der Gattung *Gomphonema*. *Iconogr. Diatomol.* **8**: 1–203. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Rugell.
- REICHARDT E. 2001.** Revision der Arten um *Gomphonema truncatum* und *G. capitatum*. In: JAHN R., КОСІОЛЕК J.P., WITKOWSKI A., COMPÈRE P. (eds), *Studies on diatoms*: 187–224. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- REICHARDT E. 2009.** New and recently described *Gomphonema* species (Bacillariophyceae) from Siberia. *Fottea* **9 (2)**: 289–297.
- TREMARIN P.I., LUDWIG T.A.V., BERTOLLI L.M., FARIA D.M., COSTIN J.C. 2009.** *Gomphonema* Ehrenberg e *Gomphosphenia* Lange-Bertalot (Bacillariophyceae) do Rio Maurício, Paraná, Brasil. *Biota Neotrop.* **9 (4)**: 111–130.

MORPHOLOGY OF NEW FOR UKRANE BACILLARIOPHYTA FROM THE HYDROTOPES OF RIGHT-BANK FOREST-STEPE. II. SPECIES OF *GOMPHONEMA* EHRENB.

LYUDMILA N. BUKHTIYAROVA

Abstract. Two species *Gomphonema laticollum* Reichardt and *Gomphonema bukycanyona* sp. nov. are recorded for the first time from the hydrotopes of Ukraine. Their morphology using CM and SEM microphotos and geographic distribution are described. New terminology is suggested for the poles of the heteropolar frustule. Depending on the pole contour *valve head* and *foot* or *head pole* and *foot pole* are used to date. However, many species of *Gomphonema* Ehrenb. do not have a wide round pole that resembles a head, instead they may have the same contour on both poles. According of every pole functions an *attaching valve pole* is a pole with pore fields or other structures that attach individual to substratum. A *free valve pole* is relatively freely located in a space pole. The function of free pole consists in expansion of *individual contact space* – a part of the environment where an individual may interact directly with its physical body and its biospace (=биополе in Rus.). Within an individual contact space physical, maximum energy and informative interaction, high interchange of substances are accomplished between individual and environment. This ecosystem parameter is a part of *individual biosphere* and impacts directly on the formation of a *species econiche*. Proposed terms concern functional morphology of

the genera with heteropolar frustule as *Gomphonema*, *Didymosphenia* M. Schmidt, *Meridion* Agardh, *Licmophora* Agardh and other. Species typification of Bacillariophyta is discussed.

Key words: *Gomphonema*, new species, functional morphology, new terms, attaching valve pole, free valve pole, individual contact space, individual biosphere, species econiche, species typification

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, 2 Tereshchenkivska str., 01601, Kyiv-GSP-601, Ukraine; L.Bukhtiyarova@gmail.com