

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2018. 28(3): 237–254

<https://doi.org/10.15407/alg28.03.237>

УДК 582.26/.27:57.06:582.232

ВИНОГРАДОВА О.Н., МИХАЙЛЮК Т.И.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,
ул. Терещенковская, 2, Киев 01004, Украина

**О ТАКСОНОМИИ И НОМЕНКЛАТУРЕ НЕКОТОРЫХ
НАЗЕМНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PLECTONEMA* s. l.
(*CYANOPHYCEAE*). 1. КАЗУС *PLECTONEMA EDAPHICUM***

Статья посвящена уточнению вопроса о систематическом положении двух представителей террестриальных ложноветвящихся цианобактерий, описанных А.А. Еленкиным как *Plectonema puteale* f. *edaphicum* Elenkin и *P. boryanum* f. *hollerbachianum* Elenkin. Первый из них вскоре был преобразован в самостоятельный вид *Plectonema edaphicum* (Elenkin) Vulina, который часто находили в почвах разных типов, в т. ч. и как доминирующую форму в ксерофитных местообитаниях. Вид обнаружен также на стенах пещер. Проведен анализ номенклатурной истории рода *Plectonema* с особым вниманием к представителям упомянутых таксонов, а также сравнение их морфологических признаков по литературным данным. Показано, что в ходе таксономической ревизии порядка *Oscillatoriales* и последующих номенклатурных перестановок возникло расхождение между «классической» трактовкой этих таксонов и их интерпретацией во «Флоре пресных вод Европы». На основе анализа литературных и оригинальных данных сделан вывод о том, что в природе реально существуют два таксона, описанные Еленкиным по материалам Голлербаха. Эти экологически близкие обитатели эдафона и литофитона имеют четко выраженные морфологические признаки, позволяющие уверенно идентифицировать каждый из них в природе и культуре, а также различать их между собой. Филогенетический анализ по нуклеотидной последовательности гена 16S рРНК оригинальных штаммов из наземных местообитаний позволил уточнить их систематическое положение и таксономический статус. Штаммы, выделенные из биологических корочек и идентифицированные по морфологическим признакам как *Pseudophormidium hollerbachianum* и *Leptolyngbya edaphica*, в филогенетической реконструкции не вошли в клады упомянутых родов, располагаясь на филогенетическом дереве достаточно удаленно. Оригинальный штамм *P. hollerbachianum* Ru-1-5 в рамках порядка *Synechococcales* образовывал высоко поддержанную кладу со штаммами *Leptolyngbya foveolarum* VP1-08 и *L. boryana* UTEX D 488. Поэтому до разрешения вопроса о статусе рода *Pseudophormidium* предложено использовать название *Leptolyngbya*

© Виноградова О.Н., Михайлюк Т.И., 2018

hollerbachiana (Elenkin) Anagnostidis et Komárek 1988 вместо *Pseudophormidium hollerbachianum*. Штаммы *L. edaphica* KZ-7-1 и KZ-23 вошли в одну кладу с видами из недавно описанного рода *Timaviella* Sciuto et Moro, не присоединившись к какому-либо из них. Предложена новая номенклатурная комбинация: *Timaviella edaphica* (Elenkin) O.M. Vynogr. et Mikhailiuk comb. nov.

Ключевые слова: *Plectonema*, *Leptolyngbya*, *Pseudophormidium*, *Timaviella edaphica*, террестриальные цианобактерии, таксономия, систематика, 16S rRNA, новые комбинации

Введение

Систематика синезеленых водорослей, которая в последние десятилетия подверглась коренной перестройке, затронувшей таксоны всех рангов, и продолжает развиваться небывалыми темпами, требует от альгологов, работающих в области альгофлористики и экологии, постоянного внимания и готовности к дальнейшим таксономическим и номенклатурным изменениям. Большинство «классических» родов цианобактерий признаны полифилетическими и теперь разделены на несколько (чаще много) новых родов (Komárek, 2010; Komárek et al., 2014). В результате новых номенклатурных комбинаций сотни видов и форм изменили свои названия и положение в системе (Komárek, Anagnostidis, 1988–1990, 1995; Anagnostidis, 2001), зачастую также изменилось понимание их объема и диагностических признаков. Эти изменения в значительной мере были учтены в трех выпусках «Флоры пресных вод Европы», посвященных *Cyanoprokaryota* (Komárek, Anagnostidis, 1998, 2005; Komárek, 2013). Однако в процессе обработки большого количества таксонов видового и внутривидового ранга невозможно избежать неточностей, а то и ошибок, приводящих к номенклатурной путанице. Мы предлагаем рассмотреть пример такого недоразумения, обнаруженный нами в процессе работы по уточнению систематического положения некоторых наземных представителей рода *Plectonema* s. l.

Предыстория вопроса

Род *Plectonema*, главным диагностическим признаком которого было наличие ложного ветвления, был установлен S. Thuret в 1875 г. M. Gomont (1892), проводя ревизию осцилляториальных синезеленых водорослей, сделал критический анализ этого рода, включавший на тот момент 8 признанных видов, преимущественно из водных местообитаний, и отнес его к трибе *Lyngbyeae* (один трихом во влагилице). Именно в такой (несколько модифицированной) трактовке род *Plectonema* Thuret ex Gomont принят в современной системе цианобактериальных родов (Komárek et al., 2014). Л. Гейтлер включил в монографию по синезеленым водорослям Европы 29 видов этого рода, в т. ч. 10 видов из тропических широт и 5 морских видов (Geitler, 1932). Наиболее детальную ревизию рода осуществил А.А. Еленкин, который критически проанализировал все имеющиеся к концу 1930-х годов материалы по

европейским видам этого рода, а также описал ряд форм, многие из которых в дальнейшем были признаны самостоятельными видами. Важным вкладом А.А. Еленкина в развитие представлений об экологическом диапазоне *Plectonema* стало использование данных М.М. Голлербаха, выполнившего специальное исследование водорослей эдафона (1935–1936), в ходе которого в почвах были найдены представители пяти видов *Plectonema*, ранее описанных из водных местообитаний. В трех случаях (*P. phormidioides*, *P. notatum*, *P. gracillimum*) обнаруженный материал в целом соответствовал оригинальному диагнозу, а в отношении морфотипов, близких к *P. puteale* и *P. boryanum*, М.М. Голлербах сделал ряд наблюдений, которые послужили для А.А. Еленкина основанием для описания новых внутривидовых таксонов: *P. puteale* f. *edaphicum* Elenkin и *P. boryanum* f. *hollerbachianum* Elenkin. Обе формы отличались от типовых форм этих видов меньшими размерами и местообитанием (эдафон). Также они хорошо различались между собой морфологически (см. рис. 1 и таблицу) и характером роста в водных культурах: *P. puteale* f. *edaphicum* «разрасталась ... преимущественно на стенках колб выше уровня раствора в виде тонкой пленки грязновато-сине-зеленого до темно-коричневого цвета» (Еленкин, 1949, с. 1784), тогда как *P. boryanum* f. *hollerbachianum* «развивалась ... почти исключительно на стенках колб ниже уровня раствора в виде плотных пленок тусклого темно-сине-зеленого или слегка оливкового цвета» (там же, с. 1788). Что касается особенностей ложного ветвления, по которым отличаются упомянутые виды (у *Plectonema puteale* «ветвления скудные, преимущественно короткие», а у *Plectonema boryanum* — «обильные, двойные ... почти плетобразные»), то каких-либо данных об этом в описании новых форм нет, что позволяет предположить **отсутствие у них отклонений от типа по этому признаку**. Этот вывод подтверждают также рисунки М.М. Голлербаха, приведенные А.А. Еленкиным (рис. 1).

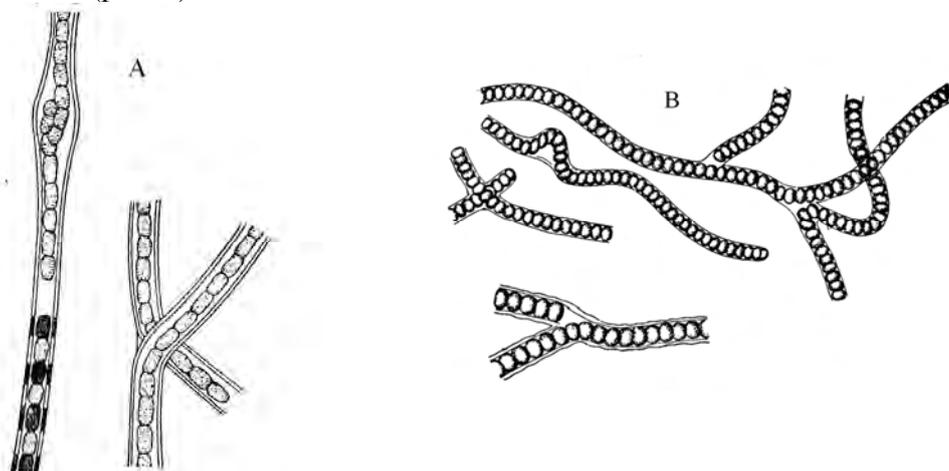


Рис. 1. Иллюстрации М.М. Голлербаха из работы А.А. Еленкина (1949):
 А — *Plectonema puteale* f. *edaphicum*; В — *P. boryanum* f. *hollerbachianum*

Таблица 1

Морфологические признаки таксонов группы «*Plectonema edaphicum*» по литературным данным

Признак	<i>Plectonema ruiteale</i> f. <i>edaphicum</i> Elenkin	<i>Plectonema bogyalum</i> f. <i>hollerbachianum</i> Elenkin	<i>Plectonema edaphicum</i> (Elenkin) Vaulina (базиним <i>P. ruiteale</i> f. <i>edaphicum</i> Elenkin)	<i>Plectonema edaphicum</i> (Hollerbach) Vaulina (базиним <i>P. ruiteale</i> f. <i>edaphicum</i> Elenkin)	<i>Lepidolynghya edaphica</i> (Hollerbach ex Elenkin) Anagnostidis et Komárek (базиним <i>P. ruiteale</i> Elenkin)	<i>Pseudorhormidium hollerbachianum</i> (Elenkin) Anagnostidis (базиним <i>P. bogyalum</i> f. <i>hollerbachianum</i> Elenkin) <i>Plectonema edaphicum</i> (Elenkin) Vaulina 1959 sensu Vaulina
	Еленкин, 1949 по материалам Голлербаха	Еленкин, 1949 по материалам Голлербаха	Вaulina, 1959	Кондратьева, 1968	Аnagnostidis, Komárek, 2005	
Разрастания	Тонко-войлочные пленки грязновато синевато-зеленого до темного цвета	Плотные пленки тусклого темного зеленого или слегка оливкового цвета	Грязно серо-синеватые до темных, бурых, тонкие, войлочные, из тесно переплетающихся серых, серо-коричневых до темно-коричневых нитей	—	Одиночные нити или (обычно в культурах или на поверхности почвы) образуют толстый компактный таллом	Таллом студенистый, тонкий, темно-коричнево-зеленый или ярко оливково-зеленый
Ширина нити	2,5–5,0 мкм	2–3, обычно 2,6 мкм	—	2,5–5,0 мкм	2,5–5,0 мкм	(2,0)2,5–3,6 мкм
Ложное ветвление	Редко	—	Редко, но в водных культурах может быть обильным	Очень редко	Очень редко	Обильное, ложные ветви одиночные или двойные

Влагалища	У молодых нитей тонкие, тускло-серые, позднее утолщающиеся, местами вздутые, плотные, серо-коричневые до темно-коричневых, с резко очерченным, почти черно-коричневым наружным слоем	Влагалища разной толщины, от очень тонких, еле заметных до довольно толстых, местами вздутые, серо- или темно-коричневые, с резко очерченным, почти черно-коричневым наружным слоем	Сначала тонкие, тускло-серые, потом утолщающиеся, иногда местами вздутые, серо- или темно-коричневые, с резко очерченным, почти черно-коричневым наружным слоем	Сначала тонкие, бесцветные, позднее толстые, слабо до интенсивно коричневатых или черноватых	Бесцветные, гладкие, тонкие, слабо расширяющиеся в местах образования гормогониев
Трихоми: цвет, перетяжки у клеточных перегородок	Бледно-синие, зеленые, почти бесцветные, слабо перетянуты	Бледно-синие-зеленые, слабо перетянуты	Бледно-синие-зеленые, перетянуты	Бледно-синие-зеленые, перетянуты	От бледно- до ярко-синие-зеленых, преимущественно заметно перетянуты
Ширина трихома	1,7–2,5 мкм	1,4–2,6 мкм, чаще 2, изредка 3 мкм	2–4 мкм	1,7–4,0 мкм	1,4–2,7(4) мкм
Форма и длина клеток	Квадратные или удлиненные, 2,5–3,0 мкм	Бочонковидные до короткоэллипсоидных, 1–2 мкм	Цилиндрические, 1,5–6,0 мкм, в местах усиленного деления от 0,9 мкм	1,5–6,0 мкм, в местах усиленного деления клеток меньше ширины (от 0,9 мкм)	Отчетливо видны, длина их обычно меньше ширины, дисковидные или изодиаметрические (0,8)1–1,5(6,2) мкм
Конечные клетки	Закругленно-цилиндрические	Полусферовидные	Закругленно-цилиндрические	Округлые	Округлые

Примечание. Прочерк обозначает отсутствие данных.

Описание новых почвенных форм было включено в «Определитель пресноводных водорослей СССР» (Голлербах, 1953; см. таблицу). Позднее они вошли в определители *Cyanophyta* Польши (Starmach, 1966) и Украины (Кондратьева, 1968), но уже в разном таксономическом статусе: f. *hollerbachianum* Elenkin осталась внутривидовым таксоном *P. boryanum*, а на основе f. *edaphicum* вскоре была предложена номенклатурная комбинация видового ранга.

Plectonema puteale f. *edaphicum* оказалась распространенной в почвах разного типа, что способствовало более глубокому изучению ее биологии и морфологии. Аспирантка М.М. Голлербаха Э.Н. Ваулина, изучая почвенную альгофлору Беларуси, неоднократно находила представителей этого таксона в почвах разных типов, что позволило ей детально изучить их в культуре. На основании собственных наблюдений, а также ссылаясь на мнение Э.А. Штиной, исследовавшей эту форму в почвах Кировской обл. (Штина, 1955, с. 441, цит. по: Ваулина, 1959), автор предложила новую номенклатурную комбинацию в ранге вида: *Plectonema edaphicum* (Elenkin) Vaulina, которая была действительно обнародована в «Ботанических материалах отдела споровых растений» БИН (Ваулина, 1959). В статье приведены краткий латинский диагноз, расширенное и уточненное описание на русском языке и таблица иллюстраций: рисунок М.М. Голлербаха (см. рис. 1, А) и оригинальные рисунки автора комбинации (рис. 2).

Диагноз нового вида в основном совпадает с первоописанием М.М. Голлербаха (Еленкин, 1949, с. 1784), хотя есть и некоторые отличия, связанные, на наш взгляд, с тем, что Э.Н. Ваулина наблюдала за развитием водоросли не только в водных, но и в почвенных культурах. Автор представила расширенный диапазон ширины и длины клеток и описала свои наблюдения за тем, как образуется ложное ветвление в различных культурах (Ваулина, 1959, с. 20): «нити ... с редким ложным ветвлением, которое большей частью выражается разрывом трихома, вздутием влагалища и заходом встречных концов трихома друг за друга» (рис. 2, 1–5). «Однако у погруженных в водный раствор форм, находящихся на дне колбы, ветвление может быть довольно обильным» (см. рис. 2, 6–8). К сожалению, эти детали изложены только в тексте на русском языке, что позднее, очевидно, и привело к искаженной трактовке вида (см. ниже).

Наиболее характерным признаком нового вида следует считать внешний вид влагалищ: тонкие и светло-серые у молодых нитей, у старых они становятся крепкими, темно-серыми или серо-коричневыми до темно-коричневыми, с резко очерченным почти черно-коричневым наружным слоем, местами вздутые. И М.М. Голлербах, и Э.Н. Ваулина отмечали, что трихомы внутри влагалищ почти незаметны. Именно цвет влагалищ определяет своеобразный коричневатый оттенок дернинок этого вида.

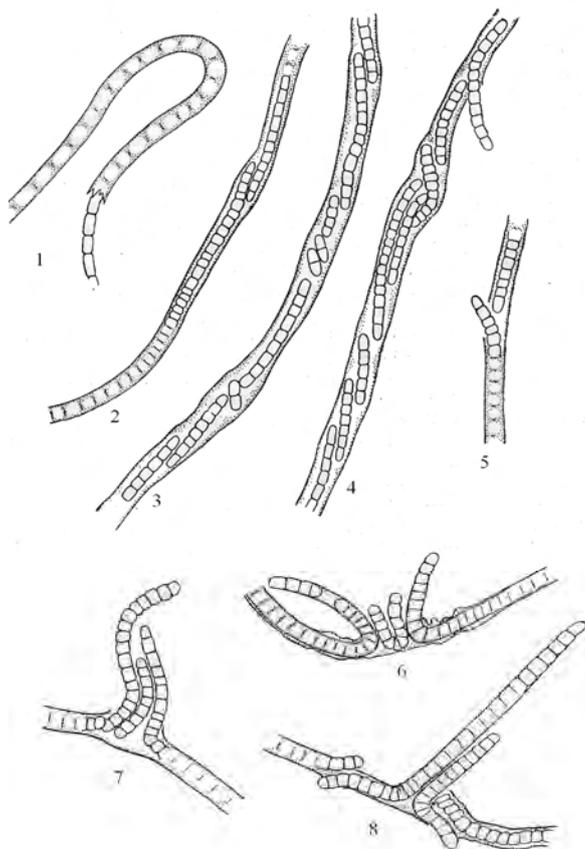


Рис. 2. *Plectonema edaphicum* по: Ваулина, 1959: 1 – нить с выступающим трихомом, 2–4 – образование ложных ветвлений, 5–8 – нити с ложным ветвлением

В монографии К. Стармаха (Starmach, 1966, с. 695, рис. 1022) описание и иллюстрации *P. edaphicum* взяты из работы Э.Н. Ваулиной (см. таблицу). Н.В. Кондратьева в определителе гормогониевых водорослей Украины дополнила первоописание сведениями о ширине нитей и проиллюстрировала вид рисунками М.М. Голлербаха и Э.Н. Ваулиной (Кондратьева, 1968, с. 224, рис. 116, 1, 2). В примечании к виду сказано: «На Украине не найден, но может встречаться».

Благодаря характерному внешнему виду нитей и четкой экологической приуроченности *P. edaphicum* достаточно хорошо выявляется в культурах. Включение его в популярный определитель Н.В. Кондратьевой, несомненно, способствовало его «узнаваемости». В Украине вид находили в различных почвах лесостепной (Масюк и др., 1983; Михайлюк, 2000) и, особенно часто, степной зон (Приходькова, Виноградова, 1988; Приходькова, 1992; Костиков и др., 2001), включая солонцы и глее-солонды, а также в Горном Крыму, где *P. edaphicum* входила в доминирующий комплекс видов серо-коричневых щербенистых почв (Виноградова, 1989). Этот таксон хорошо известен почвенным альгологам, его часто приводили для почв разного типа, в т. ч. как доминирующую форму в ксерофитных местообитаниях (Мельникова,

1975; Базова, 1978). За пределами СССР вид был мало известен. Так, Л.Н. Новичкова-Иванова (1980) указывала *P. edaphicum* для песчаной пустыни Тар в провинции Синд (Пакистан). О.Н. Виноградова неоднократно находила его в культурах из многочисленных наземных местообитаний Израиля: от лесной почвы в Верхней Галилее до лессового серозема Центрального Негева, а также выходов горных пород кратера Махтеш-Рамон и парка Тимна (Vinogradova et al., 2000, 2004). Вид был найден также на стенах двух пещер близ г. Хайфы, где участвовал в образовании разрастаний как на сухих участках, так и в местах выхода фильтрационных вод (Виноградова, 1999). Исходя из литературных данных и результатов наших исследований, можно сделать вывод, что морфовид *P. edaphicum* способен не только населять разнообразные наземные экотопы, но и играть заметную роль в сообществах, обитающих как в условиях избыточной солнечной радиации, водного дефицита и повышенной солености, так и при крайне низкой интенсивности света.

В некоторых публикациях можно встретить «исправленный» орфографический вариант названия *Plectonema edaphicum*, который приводится как «*Plectonema edaphica*». «Исправившие» грамматический род эпитета авторы, в отличие от получивших классическое образование А.А. Еленкина и М.М. Голлербаха не учли, что составные слова греческого происхождения, оканчивающиеся на *-ceras*, *-dendron*, *-nema*, *-stigma*, *-stoma* (и некоторые другие), имеют грамматический средний род, что отражено также в Ст. 62.2(с) «Международного кодекса номенклатуры ...» (Turland et al., 2018). Поэтому название *Plectonema* – среднего рода, а не женского и с этим родовым названием должны употребляться эпитеты в форме среднего рода (например, *edaphicum*).

К сожалению, огромный объем данных о видовом разнообразии и распространении почвенных водорослей, накопленный в советский период, для зарубежных коллег остался почти неизвестным. Например, сведения об общем распространении *P. edaphicum* в AlgaeBase ограничиваются лишь ссылкой на сводку по Израилю (Vinogradova et al., 2000). Таксономические работы советских альгологов более известны, многие из описанных ими таксонов включены в европейские определители, а затем и в электронные базы данных. Однако в случае с *P. puteale* f. *edaphicum* произошла некая номенклатурная коллизия: упомянутая форма в AlgaeBase указывается в качестве **базионима** для трех таксонов (*Plectonema edaphicum*, *Pseudophormidium edaphicum* и *Leptolyngbya edaphica*), из которых два последних обозначены как **таксономически признанные**. Поскольку, в соответствии с Принципом IV «Международного кодекса номенклатуры водорослей, грибов и растений» (Turland et al., 2018), таксономическая группа определенного объема, таксономического положения и ранга может (и должна) иметь лишь одно правильное название, то описанная выше ситуация (два

принятых названия одного и того же ранга, основанных на одном базииониме) с номенклатурной точки зрения невозможна, а с флористической – свидетельствует об очевидном недоразумении. Попробуем разобраться в этом.

Номенклатурная история *Plectonema edaphicum*

Как известно, накопление большого количества данных об ультраструктурных, генетических, биохимических, экофизиологических особенностях цианопрокариот, полученных с применением новых подходов и методов исследования, потребовало пересмотра классической системы *Cyanophyta*. Наиболее успешная попытка такой ревизии была предпринята К. Анагностидисом и И. Комареком при подготовке выпуска нового издания «Флоры пресных вод Европы» (Anagnostidis, Komárek, 1985, 1988; Komárek, Anagnostidis, 1986, 1989). В частности, в ходе ревизии порядка *Oscillatoriales* были пересмотрены критерии выделения и объемы ранее описанных родов (в т.ч. *Plectonema*) и предложены новые. В результате обновленный порядок включал 43 признанных рода, объединенных в 6 семейств (Anagnostidis, Komárek, 1988). Таксоны, которые ранее относили к роду *Plectonema* s. l., оказались в четырех различных родах из трех семейств. В роде *Plectonema* Thuret ex Gomont, который выделили в подсемейство *Plectonematoideae* семейства *Oscillatoriaceae*, осталось пять видов с крупными, постоянно и часто ветвящимися нитями, трихомами 8–25 мкм шир. и дисковидными клетками. К этому же семейству, но подсемейству *Ammatoideoideae*, относился род *Pseudoscytonema*, куда включили три вида из рода *Plectonema*. Еще одна группа видов (12) была выделена в род *Pseudophormidium* (Forti) Anagnostidis et Komárek, базиионимом которого стала секция *Pseudophormidium* Forti рода *Plectonema* (Anagnostidis, Komárek, 1988). Главным отличием нового рода от рода *Phormidium* (с которым по другим признакам они очень сходны) является постоянное наличие обильного ложного ветвления. К этому роду и был отнесен таксон, обсуждаемый в данном исследовании: *Plectonema puteale* f. *edaphicum* стал базиионимом *Pseudophormidium edaphicum* (Elenkin) Anagnostidis et Komárek. В качестве номенклатурных ссылок указаны А.А. Еленкин (1949) и Н.В. Кондратьева (1968), что прямо связывает новую комбинацию с *Plectonema edaphicum* (Elenkin) Vaulina.

Наибольшее количество видов (19, включая *L. hollerbachiana* (Elenkin) Anagnostidis et Komárek с базиионимом *P. boryanum* f. *hollerbachianum*), оказалось в новом роде *Leptolyngbya* Anagnostidis et Komárek (подсемейство *Leptolyngbyoideae* семейства *Pseudanabaenaceae*). Среди основных диагностических признаков нового рода указаны ширина трихомов (до 3 мкм), влагилица (тонкие, но четкие, развиваются более-менее факультативно), длина клеток (квадратные или удлиненные), ложное ветвление встречается редко.

За последовавшее после ревизии 1988 г. десятилетие были получены новые молекулярные, ультраструктурные и экофизиологические данные, повлекшие за собой пересмотр систематического положения многих таксонов. К моменту завершения подготовки второго выпуска 19 тома «Флоры пресных вод Европы», посвященного порядку *Oscillatoriales*, возникла необходимость действительного обнаружения (валидации) новых номенклатурных комбинаций, что и было осуществлено в журнале *Preslia* (Anagnostidis, 2001). К Анагностидис ушел из жизни в 1994 г., статью подготовил И. Комарек, указав, что все публикуемые таксономические изменения были предложены К. Анагностидисом в процессе работы над рукописью «Флоры». Всего обнаружено 208 номенклатурных комбинаций, среди которых и таксоны, обсуждаемые в нашем исследовании. Фактически, произошла рокировка: вместо *Leptolyngbya hollerbachiana* в семействе *Phormidiaceae* появился вид *Pseudophormidium hollerbachianum* (Elenkin) Anagnostidis (базионим *P. boryanum* f. *hollerbachianum*), а *Pseudophormidium edaphicum* был преобразован в *Leptolyngbya edaphica* (Elenkin) Anagnostidis et Komárek (базионим *Plectonema puteale* f. *edaphicum*) из семейства *Pseudanabaenaceae*. Номенклатурные комбинации представлены без каких-либо таксономических пояснений; описания приведены только для новых видов.

Очередной выпуск 19 тома «Флоры пресных вод Европы» был опубликован еще через 4 года (Komárek, Anagnostidis, 2005). В нем упомянутые выше виды номенклатурно следуют статье К. Анагностидиса (Anagnostidis, 2001). Однако их трактовка и описание существенно отличаются от базионимов, хотя имена М.М. Голлербаха и А.А. Еленкина упомянуты среди авторов таксонов. Читаем (Komárek, Anagnostidis, 2005, с. 222):

Leptolyngbya edaphica (Hollerbach ex Elenkin) Anagnostidis et Komárek in Anagnostidis 2001 (fig. 274)

Plectonema puteale (Kirchner) Hansgirg f. *edaphicum* Elenkin 1949; *Lyngbya lagerheimii* f. *edaphica* (Hollerbach) Elenkin 1949 incl.; *Leptolyngbya hollerbachiana* Anagnostidis et Komárek sensu auct. post. [т. е. в понимании последующих авторов] (Albertano et al., 1991); **non *Plectonema edaphicum* (Hollerbach) Vulina 1959 sensu Vulina.**

Выделенный полужирным шрифтом текст соответствует стандартному номенклатурному цитированию неправильно примененного названия (misapplied name): «*Plectonema edaphicum* (Hollerbach) Vulina, excl. pl.». Из приведенного цитирования синонимии можно заключить, что К. Анагностидис и И. Комарек полагали, что Э.Н. Ваулина (автор комбинации видового ранга) ошибочно отнесла к этому таксону представителей другого вида. В соответствии со Ст. 7.3 «Международного кодекса номенклатуры ...» (Turland et al., 2018), типом новой комбинации является тип ее базионима, поэтому комбинация Э.Н. Вау-

линой гомотипна с названием *Leptolyngbya edaphica*, независимо от понимания ею этого таксона.

Сразу отметим, что включение *Lyngbya lagerheimii* f. *edaphica* (Hollerbach) Elenkin в *L. edaphica* на основании морфологических признаков кажется нам несколько сомнительным: ее непрерывованные трихомы в бесцветных узких влагалищах очень отличаются от обсуждаемого вида и, кстати, эти признаки не вошли в его описание. Также не совсем ясна ссылка на *L. hollerbachiana* из работы Albertano et al. (1991). Статья посвящена изучению влияния света на ультраструктуру штаммов этого и нескольких других видов, выделенных из подземелий. На полученных на ТЭМ изображениях хорошо видны пристенные тилакоиды, центральное полифосфатное тело, карбоксисомы в нуклеоплазме, некридии. Также можно рассмотреть слабую перешнурованность трихомов. В статье упомянуто, что трихомы всегда были во влагалищах, но никакой другой морфологической информации не приведено.

Но куда же теперь отнесен исключенный вид Ваулиной? Продолжаем читать «Флору», с. 380:

Pseudophormidium hollerbachianum (Elenkin) Anagnostidis 2001 (fig. 535)

Plectonema boryanum f. *hollerbachianum* Elenkin 1949; ***Plectonema edaphicum* (Elenkin) Vulina 1959 sensu Vulina; not Elenkin nec Hollerbach; *Leptolyngbya hollerbachiana* (Elenkin) Anagnostidis et Komárek 1988.**

Насколько мы понимаем намерения К. Анагностидиса и И. Кома-река, выделенный полужирным шрифтом текст соответствует стандартному номенклатурному цитированию «*Plectonema edaphicum* sensu Vulina, non (Hollerbach) Vulina, *excl. typo*», подразумевающему, что Э.Н. Ваулина ошибочно применила базионим (базионимы ?) А.А. Еленкина и М.М. Голлербаха к исследованным ею образцам, которые на самом деле относятся к *Pseudophormidium hollerbachianum* (Elenkin) Anagnostidis (= *Plectonema boryanum* f. *hollerbachianum* Elenkin).

Таким образом, форма *edaphicum* Голлербаха-Еленкина и вид, описанный на ее основе ученицей Голлербаха Э.Н. Ваулиной, объявляются совершенно разными таксонами. При этом в качестве иллюстрации использован рисунок М.М. Голлербаха (Komárek, Anagnostidis, 2005, с. 221, рис. 274) из определителя Н.В. Кондратьевой, где изображен тот самый вид, который авторами флоры «выведен за скобки» нового таксона. Вопреки логике, для *P. hollerbachianum* авторский рисунок *P. boryanum* f. *hollerbachianum* использован не был, а приведены иллюстрации из работ Э.Н. Ваулиной (1959) и Starmach, Sieminska (1979) с примечанием, что в обоих случаях авторы приводили их как *P. edaphicum* (там же, с. 380, рис. 535). Напомним, что К. Стармах включал **оба** обсуждаемых нами таксона в свой определитель, поэтому вряд ли мог ошибиться, подписывая рисунок в статье.

Мы попытались разобраться, почему авторы «Флоры» (Komárek, Anagnostidis, 2005) решили противопоставить трактовки двух хорошо известных террестриальных таксонов, описанных одним автором.

Поскольку речь идет о морфовидах, сравним их морфологические признаки (см. таблицу), в качестве отправной точки взяв первоописания (Еленкин, 1949). Как видно из таблицы, по большинству признаков (общий вид влагалищ, ширина нити, редкое ложное ветвление, слабая перешнурованность трихома, форма и длина клеток) описания *P. puteale* f. *edaphicum* по Голлербаху, *P. edaphicum* по Ваулиной и *L. edaphica* по Komárek, Anagnostidis (2005) совпадают. Последний таксон отличается характером разрастаний от приведенных М.М. Голлербахом и Э.Н. Ваулиной (между собой они практически идентичны), а от *P. edaphicum* – несколько меньшими максимальными размерами длины и ширины клеток. Но если сравнить *Pseudophormidium hollerbachianum* и его базиним с «*Plectonema edaphicum* (Elenkin) Vulina 1959 sensu Vulina», которая включена в этот вид, то можно заметить, что между ней и двумя первыми таксонами различия весьма значительные. Они касаются окраски и строения влагалищ, частоты и характера ложного ветвления, степени перешнурованности трихома, формы и длины интеркалярных клеток (см. таблицу). В отношении последнего показателя вообще непонятно, как цилиндрические (по диагнозу) клетки *P. edaphicum* соотносятся с четковидными (moniliforme) клетками из описания *P. hollerbachianum*, кстати, хорошо видимыми на рис. 1, Б.

Анализ приведенной таблицы, с нашей точки зрения, свидетельствует об ошибочности: а) утверждения о различном понимании *P. puteale* f. *edaphicum* Голлербахом и Ваулиной; б) отождествления *Pseudophormidium hollerbachianum* и *Plectonema edaphicum* (Elenkin) Vulina. Несомненно, в природе реально существуют два независимых таксона, представители которых были описаны Еленкиным по материалам Голлербаха. Эти экологически близкие обитатели эдафона и литофитона имеют хорошо выраженные морфологические признаки, позволяющие уверенно идентифицировать каждый из них в природе и культуре, а также различать их между собой. Этот вывод подтверждают также результаты проведенного нами филогенетического анализа оригинальных штаммов.

В ходе исследования биологических почвенных корочек из приморских экотопов (Schulz et al., 2016; Mikhailyuk et al., in press) нами было проведено комплексное изучение обсуждаемых таксонов, которые относились к числу наиболее распространенных в исследованных местообитаниях. Морфологически они соответствовали диагнозам *P. hollerbachianum* и *L. edaphica*, однако результаты молекулярно-филогенетического анализа по нуклеотидной последовательности гена 16S рРНК это не подтвердили (см. Mikhailyuk et al., in press). Прежде всего, анализ показал, что оба таксона относятся к подклассу *Synechococcophycidae*. Это означает, что использование названия *Pseudophormidium hollerbachianum* в принципе является неверным, так как в настоящее время этот род относится к семейству *Microcoleaceae* подкласса *Oscillatoriothycidae*.

Оригинальный штамм *P. hollerbachianum* образовывал на филогенетическом дереве высоко поддерживаемую кладу со штаммами

Leptolyngbya foveolarum VP1-08 и *L. boryana* UTEX D 488. Следует заметить, что на филогенетических деревьях очень часто штаммы, обозначенные как *Pseudophormidium*, попадают в кладу семейства *Leptolyngbyaceae* (Osario-Santos et al., 2014; Miscoe et al., 2016; Sciuto et al., 2017), поэтому вопрос о систематической принадлежности этого рода требует пересмотра. До разрешения вопроса о статусе рода *Pseudophormidium* мы считаем правильным в рамках фенотипической систематики использовать название *Leptolyngbya hollerbachiana* (Elenkin) Anagnostidis et Komárek 1988 (базионим *Plectonema boryanum* f. *hollerbachianum* Elenkin) вместо *Pseudophormidium hollerbachianum*. Что касается *L. edaphica*, то его штаммы, выделенные нами из различных наземных местообитаний, оказались в одной кладе с представителями недавно описанного рода *Timaviella* Sciuto et Moro (Sciuto et al., 2017) – *T. karstica* Sciuto et Moro и *T. circinata* Sciuto et Moro, хотя и не относятся к упомянутым видам. Подробно мы остановимся на этом во второй части данной публикации.

Исходя из изложенного выше, мы предлагаем новую номенклатурную комбинацию.

Timaviella edaphica (Elenkin) O.M. Vynogr. et Mikhailiuk, comb. nov.

Базионим: *Plectonema puteale* (Kirchner) Hansgirg f. *edaphicum* Elenkin 1949. Monogr. Alg. Cyanoph., Pars Spec. 2: 1783, fig. 541.

Синонимы: *Plectonema edaphicum* (Elenkin) Vulina 1959; *Plectonema edaphicum* (Hollerbach) Vulina in Kondratyeva 1968; *Pseudophormidium edaphicum* (Elenkin) Anagnostidis et Komárek 1988; non *Leptolyngbya edaphica* (Hollerbach ex Elenkin) Anagnostidis et Komárek 2005.

Заключение

Анализ номенклатурной истории, морфологических признаков и филогенетических связей по нуклеотидной последовательности гена 16S рРНК двух представителей террестриальных ложноветвящихся цианобактерий, описанных А.А. Еленкиным как *Plectonema puteale* f. *edaphicum* и *P. boryanum* f. *hollerbachianum*, позволил уточнить их систематическое положение. Показано, что в ходе таксономической ревизии порядка *Oscillatoriales* и последующих номенклатурных перестановок возникло расхождение между «классической» трактовкой этих таксонов и их интерпретацией во «Флоре пресных вод Европы».

Анализ литературных данных и результаты оригинальных исследований свидетельствуют о том, что в природе реально существуют два таксона, описанные А.А. Еленкиным по материалам М.М. Голлербаха. Эти экологически близкие обитатели эдафона и литофитона имеют четко выраженные морфологические признаки, позволяющие идентифицировать каждый из них в природе и культуре, а также различить их между собой. Филогенетический анализ показал, что оригинальные штаммы этих таксонов образовывали высоко

поддержанные клады со штаммами семейства *Leptolyngbyaceae*. Предложено использовать название *Leptolyngbya hollerbachiana* (Elenkin) Anagnostidis et Komárek 1988 вместо *Pseudophormidium hollerbachianum*, а также новую номенклатурную комбинацию: *Timaviella edaphica* (Elenkin) О.М. Vynogr. et Mikhailyuk comb. nov.

Выражаем искреннюю признательность чл.-корр. НАН Украины проф. С.Л. Мосьякину за ценные советы по номенклатурным вопросам. Работа частично поддержана фондом Александра фон Гумбольдта, Германия (Alexander von Humboldt Stiftung, Deutschland).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Базова А.Г. *Почвенные водоросли высокогорий Памира*. Душанбе: Дониш, 1978. 171 с.
- Ваулина Э.Н. О систематическом положении почвенной формы *Plectonema puteale* (Kirchn.) Hansg. *Бот. мат. отдела спор. раст.* 1959. 12: 19–22.
- Виноградова О.М. *Суанпрокарюта гіпергалінних екосистем України*. Київ: Альтерпрес, 2012. 200 с.
- Виноградова О.М. Синьозелені водорості ґрунтів Карадаського державного заповідника. *Укр. бот. журн.* 1989. 46(1): 40–45.
- Виноградова О.Н. К экологии *Plectonema edaphicum* (Elenk.) Vul. (*Ps. edaphicum* (Elenk.) Anagn. et Kom.), *Oscillatoriales, Cyanophyceae. Альгология.* 1999. 9(2): 25–26.
- Голлербах М.М. *Синезеленые водоросли*. М.: Сов. наука, 1953. 450 с. – (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 2)
- Еленкин А.А. *Синезеленые водоросли СССР*. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 919 с.
- Кондратьева Н.В. *Клас гормогонієві – Hormogoniophyceae*. Київ: Наук. думка, 1968. 523 с. – (Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Вип. 1. Синьозелені водорості – *Cyanophyta*. Ч. 2)
- Костіков І.Ю., Романенко П.О., Демченко Е.М., Дарієнко Т.М., Михайлюк Т.І. *Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори)*. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 300 с.
- Масюк Н.П., Гук Л.С., Костіков І.Ю., Щербак О.Н. Синезеленые водоросли Каневского заповедника и его окрестностей. В кн.: *Проблемы общей и молекулярной биологии*. Киев: Вища шк., 1983. Т. 2. С. 76–85.
- Мельникова В.В. *Почвенные и скальные водоросли юга Средней Азии*. Душанбе: Дониш, 1975. 210 с.
- Михайлюк Т.І. *Водорості Канівського природного заповідника*: Дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2000. 486 с.
- Новичкова-Иванова Л.Н. *Почвенные водоросли фитоценозов Сахаро-Гобийской пустынной области*. Л.: Наука, 1980. 255 с.
- Приходькова Л.П. *Синезеленые водоросли почв степной зоны Украины*. Київ: Наук. думка, 1992. 299 с.
- Приходькова Л.П., Виноградова О.М. Синьозелені водорості ґрунтів Чорноморського біосферного заповідника. *Укр. бот. журн.* 1988. 45(5): 41–45.

- Albertano P., Luongo L., Grilli-Caiola M. Observations on cell structure of microorganisms of an epilithic phototrophic community competing for light. *Nova Hedw.* 1991. 53: 369–381.
- Anagnostidis K. Nomenclatural changes in cyanoprokaryotic order *Oscillatoriales*. *Preslia* (Praha). 2001. 73: 359–376.
- Anagnostidis K., Komárek J. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 1. Introduction. *Algol. Stud.* 1985. 38–39: 291–302.
- Anagnostidis K., Komárek J. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 3. – *Oscillatoriales*. *Algol. Stud.* 1988. 50–53: 327–472.
- Geitler L. *Cyanophyceae*. In: *Rabenhorst's Kryptogamenflora*. Leipzig: Acad. Verlag, 1932. Bd 14. 1196 S.
- Gomont M.M. Monographie des *Oscillariées* (*Nostocacées homocystées*). *Ann. Sci. Nat. Bot.* 1892. Sér. 7(15): 263–368; (16): 91–294.
- Guiry M.D., Guiry G.M. *AlgaeBase*. World electronic publicatin. Nat. Univ. Ireland, Galway, 2018. <http://www.algaebase.org>
- Komárek J. Recent changes (2008) in cyanobacteria taxonomy based on a combination of molecular background with phenotype and ecological consequences (genus and species concept). *Hydrobiologia*. 2010. 639: 245–59.
- Komárek J. *Cyanoprokaryota*. 3rd pt: *Heterocytous* Genera. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Berlin; Heidelberg: Elsevier, 2013. Bd 19(3). 1130 S.
- Komárek J., Anagnostidis K. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 2. *Chroococcales*. *Algol. Stud.* 1986. 43: 151–226.
- Komárek J., Anagnostidis K. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 4. *Nostocales*. *Algol. Stud.* 1989. 56: 247–435.
- Komárek J., Anagnostidis K. *Cyanoprokaryota*. 1. *Chroococcales*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Jena, etc.: G. Fisher, 1999. Bd 19(1). 548 p.
- Komárek J., Anagnostidis K. *Cyanoprokaryota*. 2. *Oscillatoriales*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. München: Elsevier Spectr., 2005. Bd 19(2). 759 p.
- Komárek J., Kaštovský J., Mareš J., Johansen J.R. Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera) 2014 using a polyphasic approach. *Preslia*. 2014. 86(4): 295–235.
- Mikhailyuk T.I., Glaser K., Tsarenko P., Demchenko E.M., Karsten U. Composition of biological soil crusts from sand dunes of the Baltic Sea coast in the context of an integrative approach for the taxonomy of microalgae and cyanobacteria. *Eur. J. Phycol.* (in press)
- Miscoe L.H., Johansen J.R., Vaccarino M.A., Pietrasiak N., Sherwood A.R. The diatom flora and cyanobacteria from caves on Kauai, Hawaii. II. Novel cyanobacteria from caves on Kauai, Hawaii. *Bibliot. Phycol.* 2016. 123: 75–152.
- Osorio-Santos K., Pietrasiak N., Bohunická M., Miscoe L.H., Kováčik L., Martin M.P., Johansen J.R. Seven new species of *Oculatella* (*Pseudanabaenales*, *Cyanobacteria*): taxonomically recognizing cryptic diversification. *Eur. J. Phycol.* 2014. 49(4): 450–470.
- Schulz K., Mikhailyuk T., Dreßler M., Leinweber P., Karsten U. Biological soil crusts from coastal dunes at the Baltic Sea: cyanobacterial and algal biodiversity and related soil properties. *Microbiol. Ecol.* 2016. 71: 178–193.

- Sciuto K., Moschin E., Moro I. Cryptic cyanobacterial diversity in the Giant Cave (Trieste, Italy): a new genus *Timaviella* (Leptolyngbyaceae). *Cryptogam. Algol.* 2017. 38(4): 285–323.
- Starmach K. Cyanophyta-Sinice. *Glaukophyta – Glaykofity*. In: *Flora slodkovodna Polski*. Warszawa: Panstw. Wydaw. Nauk., 1966. T. 2. 807 s.
- Starmach K., Sieminska J. Blue-green algae from soil samples at various places in Europe. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 56. *Algol. Stud.* 1979. 22: 1–23.
- Turland N.J., Wiersma J.H., Barrie F.R., Greuter W., Hawksworth D.L., Herendeen P.S., Knapp S., Kusber W.-H., Li D.-Z., Marhold K., May T.W., McNeill J., Monro A. M., Prado J., Price M.J. & Smith G.F. (eds). *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. Regnum Vegetabile 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books, 2018. <https://doi.org/10.12705/Code.2018>
- Vinogradova O.N., Wasser S.P., Nevo E. *Cyanoprokaryota*. In: *Cyanoprokaryotes and Algae of continental Israel (Biodiversity of cyanoprokaryotes, algae and fungi of Israel)*. Königstein: Koeltz. Sci. Books, 2000. P. 32–142.
- Vinogradova O., Kovalenko O.V., Wasser S.P. et al. Species diversity gradient to darkness stress in blue-green algae/cyanobacteria: a microscale test in a prehistoric cave, Mount Carmel, Israel. *Isr. J. Pl. Sci.* 1998. 46(3): 366–378.
- Vinogradova O.N., Kovalenko O.V., Levanets A.A., Wasser S.P., Nevo E. Epilithic algal communities of dry rocks of the Negev Desert, Israel. *Ukr. Bot. J.* 2004. 61(2): 7–20.

Поступила 26 февраля 2018 г.
Подписал в печать С.П. Вассер

REFERENCES

- Albertano P., Luongo L., Grilli-Caiola M. *Nova Hedw.* 1991. 53: 369–381.
- Anagnostidis K. *Preslia (Praha)*. 2001. 73: 359–376.
- Anagnostidis K., Komárek J. *Algol. Stud.* 1985. 38–39: 291–302.
- Anagnostidis K., Komárek J. *Algol. Stud.* 1988. 50–53: 327–472.
- Bazova A.G. *Soil algae of the high mountains of the Pamirs*. Dushanbe: Donish, 1978. 171 p. [Rus.]
- Elenkin A.A. *Blue-green algae of USSR*. Moscow; Leningrad: Acad. Sci. USSR Publ., 1949. 919 p. [Rus.]
- Geitler L. *Cyanophyceae*. In: *Rabenhorst's Kryptogamenflora*. Leipzig: Acad. Verlag, 1932. Bd 14. 1196 S.
- Gomont M.M. *Ann. Sci. Nat. Bot.* 1892. 7(15): 263–368; (16): 91–294.
- Guiry M.D., Guiry G.M. *AlgaeBase*. Worl. electronic publication. Nat. Univ. Ireland, Galway, 2018. <http://www.algaebase.org>
- Hollerbakh M.M. In: *Identification manual of freshwater algae*. Issue 2. Moscow: Sov. Nauka Publ., 1953. 450 p. [Rus.]
- Komárek J. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Berlin; Heidelberg: Elsevier, 2013. Bd 19(3). 1130 S.
- Komárek J. *Hydrobiologia*. 2010. 639: 245–59.
- Komárek J., Anagnostidis K. *Algol. Stud.* 1986. 43: 151–226.

- Komárek J., Anagnostidis K. *Algol. Stud.* 1989. 56: 247–435.
- Komárek J., Anagnostidis K. *Cyanoprokaryota. 1. Chroococcales*. In: *Süsswasserflora von Mitteleuropa*. Jena, etc.: G. Fisher, 1999. Bd 19(1). 548 S.
- Komárek J., Anagnostidis K. In: *Süsswasserflora von Mitteleuropa*. München: Elsevier Spectr., 2005. Bd 19(2). 759 S.
- Komárek J., Kaštovský J., Mareš J., Johansen J.R. *Preslia* (Praha). 2014. 86(4): 295–235.
- Kondratyeva N.V. In: *Identification manual of freshwater algae of Ukraine*. Issue 1, pt 2. Kyiv: Naukova Dumka Press, 1968. 523 p. [Ukr.]
- Kostikov I.Yu., Romanenko P.O., Demchenko E.M., Darienko T.M., Mikhailyuk T.I. *Soil Algae of Ukraine (history and methods of research, system, checklist of flora)*. Kyiv: Phytosociotsentr, 2001. 300 p. [Ukr.]
- Massyuk N.P., Guk L.C., Kostikov I.Yu., Shcherbak O.N. *Probl. Obshch. Mol. Biol.* 1983. 2: 76–85. [Rus.]
- Melnikova V.V. *Soil and rock algae in the south of Central Asia*. Dushanbe: Donish Publ., 1975. 210 p. [Rus.]
- Mikhailyuk T.I., Glaser K., Tsarenko P., Demchenko E.M., Karsten U. *Eur. J. Phycol.* (in press).
- Mikhaylyuk T.I. *Algae of Kaniv Nature Reserve (Ukraine)*. Autoref. Diss. Cand. Biol. Sci. Kyiv, 2000. 486 p. [Ukr.]
- Miscoe L.H., Johansen J.R., Vaccarino M.A., Pietrasiak N., Sherwood A.R. *Bibliot. Phycol.* 2016. 123: 75–152.
- Novichkova-Ivanova L.N. *Soil algae of phytocoenoses of the Saharo-Gobi desert region*. Leningrad: Nauka Publ., 1980. 255 p. [Rus.]
- Osorio-Santos K., Pietrasiak N., Bohunický M., Miscoe L.H., Kováčik L., Martin M.P., Johansen J.R. *Eur. J. Phycol.* 2014. 49(4): 450–470.
- Prikhodkova L.P. *Blue-green algae soils of the steppe zone of Ukraine*. Kiev: Naukova Dumka Press, 1992. 299 p. [Rus.]
- Prikhodkova L.P., Vinogradova O.N. *Ukr. Bot. J.* 1988. 45(5): 41–45. [Ukr.]
- Schulz K., Mikhailyuk T., Dreßler M., Leinweber P., Karsten U. *Microbiol. Ecol.* 2016. 71: 178–193.
- Sciuto K., Moschin E., Moro I. *Cryptogam. Algol.* 2017. 38(4): 285–323.
- Starmach K. In: *Flora słodkowodna Polski*. Warszawa: Państw. Wydaw. Nauk., 1966. T. 2. 807 s. [Pol.]
- Starmach K., Sieminska J. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 56. *Algol. Stud.* 1979. 22: 1–23.
- Turland N.J., Wiersma J.H., Barrie F.R., Greuter W., Hawksworth D.L., Herendeen P.S., Knapp S., Kusber W.-H., Li D.-Z., Marhold K., May T.W., McNeill J., Monro A. M., Prado J., Price M.J. & Smith G.F. (eds). *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. Regnum Vegetabile 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books, 2018. <https://doi.org/10.12705/Code.2018>
- Vaulina E.N. *Bot. Mat. Dept. Spore Pl.* 1959. 12: 19–22. [Rus.]
- Vinogradova O., Kovalenko O.V., Wasser S.P. *Israel J. Pl. Sci.* 1998. 46(3): 366–378.
- Vinogradova O.N. *Algologia*. 1999. 9(2): 25–26.
- Vinogradova O.N. *Cyanoprokaryota of hyperhaline ecosystems of Ukraine*. Kyiv: Alterpress, 2012. 200 p. [Ukr.]
- Vinogradova O.N. *Ukr. Bot. J.* 1989. 46(1): 40–45.

Vinogradova O.N., Kovalenko O.V., Levanets A.A., Wasser S.P., Nevo E. *Ukr. Bot. J.* 2004. 61(2): 7–20.

Vinogradova O.N., Wasser S.P., Nevo E. In: *Cyanoprocaryotes and Algae of continental Israel (Biodiversity of cyanoprocaryotes, algae and fungi of Israel)*. Königstein: Koeltz. Sci. Books, 2000. Pp. 32–142.

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2018, 28(3): 237–254

<https://doi.org/10.15407/alg28.03.237>

Vinogradova O.N., Mikhailyuk T.I.

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

ON THE TAXONOMY AND NOMENCLATURE OF SOME TERRESTRIAL TAXA
OF *PLECTONEMA* S. L. (*CYANOPHYCEAE*). 1. THE CASE OF *PLECTONEMA*
EDAPHICUM

The paper aims to solve some of the confusions in modern interpretations and generic affiliation of two terrestrial cyanobacteria originally described as *Plectonema puteale* f. *edaphicum* Elenkin and *P. boryanum* f. *hollerbachianum* Elenkin. The first taxon was recombined soon after its validation as *Plectonema edaphicum* (Elenkin) Vulina. Many authors recorded this taxon from various soils, sometimes as a dominant in xerophytic algal communities. It was also found in two caves near Haifa. We discuss here the nomenclatural history of the genus *Plectonema* s. l., with special reference to its above-mentioned representatives, and provide a comparison of their morphological characteristics based on published sources. It is demonstrated that, in the process of the taxonomic revision of the order *Oscillatoriales* and resulting nomenclatural changes, a discrepancy arose between the “classical” interpretation of these taxa and their interpretation in the *Süßwasserflora von Mitteleuropa* (Komárek, Anagnostidis, 2005). Based on the analysis of literature data and original research, authors argued that both taxa described by Elenkin are found in nature. These ecologically similar terrestrial cyanobacteria have clearly expressed morphological features, which help in their identification. Phylogenetic analysis using sequences of the 16S *rRNA* gene of original strains of these taxa made it possible to clarify their taxonomic affiliations. Strains isolated from biological crusts and identified by morphological features as *Pseudophormidium hollerbachianum* (*Oscillatoriothycidae*) and *Leptolyngbya edaphica* (*Synechococcophycidae*) in phylogenetic reconstruction both clustered in the clade of the *Leptolyngbyaceae*. According to SSU *rRNA* phylogeny, the strain Ru-1-5, morphologically identified as *P. hollerbachianum*, is a representative of the clade *Leptolyngbya* and is closely related to *L. boryana*. Therefore, the name *Leptolyngbya hollerbachiana* (Elenkin) Anagnostidis et Komárek 1988 (instead of *P. hollerbachianum*) better corresponds to the phylogeny of this phenotype. The sequences of *L. edaphica* strains isolated from terrestrial habitats joined a well-supported clade of the newly described genus *Timaviella* Sciuto et Moro (Sciuto et al., 2017). Based on this finding, we propose a new nomenclatural combination: *Timaviella edaphica* (Elenkin) O.M. Vynogr. et Mikhailyuk, comb. nov.

Key words: *Plectonema*, *Leptolyngbya*, *Pseudophormidium*, *Timaviella edaphica*, terrestrial cyanobacteria, taxonomy, nomenclature, SSU *rRNA* phylogeny, new combination